

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI PERKEBUNAN JERUK
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA SELOREJO
KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

**Oleh :
HANIF ALI FAHRUDIN
NIM. 16620025**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI PERKEBUNAN JERUK
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA SELOREJO
KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Diajukan kepada:

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana

Sains (S.Si)

Oleh :

HANIF ALI FAHRUDIN

NIM. 16620025

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI PERKEBUNAN JERUK
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA SELOREJO
KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh :
HANIF ALI FAHRUDIN
NIM. 16620025

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Tanggal : 4 Februari 2021

Pembimbing I



Dr. Dwi Suheriyanto, M.P
NIP. 19740325 200312 1001

Pembimbing II



Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIPT. 201402011409

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi



Dr. Erika Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002



**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI PERKEBUNAN JERUK
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA SELOREJO
KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

**Oleh :
HANIF ALI FAHRUDIN
NIM. 16620025**

**Telah dipertahankan
di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu
persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Tanggal : 16 Maret 2021

Penguji Utama:	Dr. Evika Sandi Savitri, M.P NIP. 197410182003122002	 (.....)
Ketua Penguji:	Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si NIDT. 19870522201802011232	 (.....)
Sekretaris Penguji:	Dr. Dwi Suheriyanto, M.P NIP. 19740325 200312 1 001	 (.....)
Anggota Penguji:	Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I NIPT. 201402011409	 (.....)

Mengetahui,



Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P

NIP. 197410182003122002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hanif Ali Fahrudin

NIM : 16620025

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk
Semi Organik dan Anorganik Desa Selorejo, Kecamatan
Dau, Kabupaten Malang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pemikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini sebagai hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Malang, 4 Februari 2021

Penulis surat pernyataan



Hanif Ali Fahrudin

NIM. 16620025

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, ku mempersembahkan karya sederhana ini untuk:

1. Kedua orang tua saya bapak Sholikin, S.Pd dan ibu Sumini, yang selalu sabar dalam merawatku, selalu berikhtiar untuk kesehatan dan ibadahku, selalu memberikan nilai-nilai kebaikan dan memberikan yang terbaik serta doa-doa yang tulus untuk anak-anaknya.
2. Kakak tercinta Hanik Nur Avi Lutfiana, serta segenap keluarga yang tidak pernah berhenti memberikan doa yang tulus, mendorong peneliti dengan sepenuh hati, inspirasi dan motivasi, serta dukungan kepada penulis semasa kuliah hingga akhir pengerjaan skripsi ini.
3. Tim Penelitian, Ttik Helen, Mila Khoirunisa dan Zelika yang selalu mendorong saya untuk semangat dalam mengerjakan skripsi
4. Tim relawan penelitian, Haidar, Robi, Badrus, Devi, Gita dan seluruh teman-teman angkatan 16 yang banyak membantu terwujudnya tulisan ini
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas keikhlasan bantuan, semangat, dukungan, saran dan pemikiran sehingga penulisan ini menjadi lebih baik dan terselesaikan. Semoga Allah SWT memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya.

MOTTO

**“Tidak Ada Manusia Yang Gagal Di Dunia Ini, Yang Ada Hanyalah
Manusia Yang Tidak Mau Berhasil”**

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr., Wb.,

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang” dengan baik. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan manusia ke jalan kebenaran. Penulisan skripsi tidak sepenuhnya benar, untuk itu penulis mohon maaf.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Bantuan yang diberikan baik berupa pikiran, motivasi, tenaga, maupun do'a. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku ketua program studi Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran dan nasehat dan selalu sabar dalam membimbing dan mengarahkan atas bimbingan dan juga arahnya hingga penulisan skripsi ini terselesaikan.

5. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I selaku dosen pembimbing skripsi bidang agama yang dengan penuh keikhlasan, dan kesabaran telah memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Sholikin, S.Pd dan Ibu Sumini dan kakak saya Hanik Nur Avi Lutfiana yang saya sayangi terimakasih telah memberikan peran yang sangat besar baik moril atau materil dan mendidik serta mencurahkan kasih sayangnya dengan ketulusan dan keikhlasan yang tidak akan mampu untuk membalasnya.
7. Teman-teman satu tim skripsi, teman-teman seperjuangan Gading Putih 16', dan teman teman keluarga besar yang selalu membantu dan sabar dalam bekerja sama.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas keikhlasan bantuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini disusun dengan sebaik-baiknya, tetapi masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk kekurangan dari penulisan ini, saya sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Malang, 4 Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
ملخص البحث	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah	9
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Integrasi Keislaman	10
2.1.1 Serangga Aerial dalam Al-Quran	10
2.1.2 Kajian Keseimbangan Ekosistem dalam Al-Quran	13
2.2 Deskripsi Serangga Aerial	14
2.3 Morfologi Serangga Aerial	15
2.4 Klasifikasi Serangga Aerial	20
2.5 Metamorfosis Serangga	25
2.6 Manfaat Serangga dalam Perspektif Islam	25
2.6.1 Serangga yang Menguntungkan Bagi Manusia	27
2.6.2 Serangga yang Merugikan Bagi Manusia	28
2.7 Tanaman Jeruk	29
2.8 Jenis-jenis Pertanian	30
2.8.1 Pertanian Anorganik	30
2.8.2 Pertanian Semi Organik	30
2.9 Keanekaragaman	31
2.9.1 Keanekaragaman Jenis	32
2.9.2 Indeks Keanekaragaman (H')	32
2.9.3 Indeks Dominansi (C).....	33
2.9.4 Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s)	34
2.9.5 Persamaan Korelasi	34
2.10 Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Aerial	35
2.10.1 Faktor Biotik	35

2.10.2 Faktor Abiotik	36
2.11 Deskripsi Lokasi Penelitian	38
BAB III. METODE PENELITIAN	39
3.1 Jenis Penelitian	39
3.2 Waktu dan Tempat	39
3.3 Alat dan Bahan	39
3.4 Obyek Penelitian	39
3.5 Prosedur Penelitian	40
3.5.1 Observasi	40
3.5.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	40
3.5.3 Metode Pengambilan Sampel	41
3.5.4 Teknik Pengambilan Sampel	42
3.5.5 Identifikasi Serangga Aerial	43
3.6 Analisis Sifat Fisika Udara	43
3.7 Analisis Data.....	43
3.8 Analisis Integrasi Sains dan Islam	44
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Genus Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik.....	45
4.1.1 Hasil Identifikasi dan Peranan Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik	70
4.2 Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik	75
4.3 Faktor Fisika	80
4.4 Korelasi Faktor Fisika dengan Serangga Aerial	81
4.4.1 Uji Korelasi pada Perkebunan Jeruk Semi Organik	83
4.4.2 Uji Korelasi pada Perkebunan Jeruk Anorganik	85
4.5 Intergrasi Hasil Penelitian dengan Perspektif Islam.....	86
BAB V PENUTUP.....	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Koefisiensi Korelasi	35
Tabel 3.1 Tabel Contoh Hasil Pengamatan.....	43
Tabel 4.1 Hasil identifikasi dan peranan spesimen yang didapat di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik	70
Tabel 4.2 Persentase peranan serangga aerial di Perkebunan Jeruk Semi organik dan Anorganik	72
Tabel 4.3 Jumlah Serangga yang Ditemukan di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik	76
Tabel 4.4 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s)	78
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Faktor Fisika di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik	80
Tabel 4.6 Hasil Uji Korelasi Faktor Fisika dengan Genus Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik	83
Tabel 4.7 Hasil Uji Korelasi Fsktor Fisika dengan Genus Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Anorganik	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Umum Serangga	16
Gambar 2.2 Struktur Umum Kepala Serangga	17
Gambar 2.3 Posisi Kepala Serangga Berdasarkan Arah Alat Mulut	17
Gambar 2.4 Bentuk Umum Antena Serangga	18
Gambar 2.5 Tungkai Serangga Secara Umum	20
Gambar 2.6 Skema Taksonomi Serangga	21
Gambar 2.7 Daur Hidup Serangga	26
Gambar 3.1 Peta Lokasi penelitian	40
Gambar 3.2 Foto Lokasi Pengamatan	41
Gambar 3.3 Skema Penempatan Plot	42
Gambar 4.1 Spesiemn 1	45
Gambar 4.2 Spesimen 2	46
Gambar 4.3 Spesimen 3	48
Gambar 4.4 Spesimen 4	49
Gambar 4.5 Spesimen 5	50
Gambar 4.6 Spesimen 6	51
Gambar 4.7 Spesimen 7	53
Gambar 4.8 Spesimen 8	54
Gambar 4.9 Spesimen 9	56
Gambar 4.10 Spesimen 10	58
Gambar 4.11 Spesimen 11	59
Gambar 4.12 Spesimen 12	60
Gambar 4.13 Spesimen 13	61
Gambar 4.14 Spesimen 14	63
Gambar 4.15 Spesimen 15	64
Gambar 4.16 Spesimen 16	65
Gambar 4.17 Spesimen 17	67
Gambar 4.18 Spesimen 18	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan Penelitian	99
Lampiran 2 Data Hasil Pengamatan	100
Lampiran 3 Peranan Serangga	101
Lampiran 4 Hasil Perhitungan	102
Lampiran 5 Hasil Korelasi	103

ABSTRAK

Fahrudin, Hanif Ali. 2021. Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Dr. Dwi Suheriyanto, M.P; Pembimbing II: Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Serangga Aerial, Perkebunan Jeruk, Desa Selorejo

Serangga merupakan hewan dengan spesies terbesar di bumi. Sekitar 250.000 spesies dari 751.000 spesies serangga yang telah diidentifikasi ditemukan di Indonesia. Keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya oleh keseimbangan ekosistem lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman serta faktor fisika yang mempengaruhi serangga aerial. Penelitian ini dilakukan di perkebunan jeruk anorganik dan semiorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang, pada bulan Juni 2020. Pengambilan sampel dengan metode *Yellow pan traps*. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Referensi identifikasi serangga menggunakan buku Borror dkk. (1996), dan BugGuide.net (2020). Analisis data menggunakan program PAST 4.03. Hasil penelitian ini diketahui bahwa nilai indeks keanekaragaman pada perkebunan semi organik sebesar 2,26 (sedang) lebih tinggi dibandingkan dengan perkebunan jeruk anorganik dengan nilai 1,67 (sedang). Sedangkan indeks dominansi pada perkebunan semi organik diperoleh nilai indeks 0,132 lebih rendah dibandingkan dengan perkebunan jeruk anorganik dengan nilai sebesar 0,297. Kedua lahan memiliki nilai korelasi kuat dan arah korelasi dibedakan dengan tanda positif dan negatif. Pada kebun semi organik suhu dengan *Pegomya* sebesar 0,99, kelembaban dengan *Cycnia* sebesar -0,97 dan *Solenopsis* 0,97, intensitas cahaya dengan *Cycnia* sebesar 0,99 dan kecepatan angin dengan *Alebra* sebesar -0,94. Sementara kebun anorganik, suhu dan kelembaban dengan *Diplazon* sebesar 0,95 dan -0,94, intensitas cahaya dengan *Drosophila* sebesar -0,99 dan *Cyrtepistomus* sebesar 0,99 dan kecepatan angin dengan *Coccinella* sebesar -0,99.

ABSTRACT

Fahrudin, Hanif Ali. 2021. Aerial Insect Diversity in Semi Organic and Inorganic Citrus Plantation in Selorejo Village, Dau District, Malang Regency. Thesis, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor I: Dr. Dwi Suheriyanto, M.P; Supervisor II: Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.
Keywords: Diversity, Aerial Insects, Citrus Plantation, Selorejo Village

Insects are the largest species of animal on earth. About 250,000 species of the 751,000 species of insects that have been identified are found in Indonesia. The diversity of insects is influenced by various factors, one of which is the balance of the environmental ecosystem. The purpose of this study was to determine the diversity and physical factors that affect aerial insects. This research was conducted in inorganic and semiorganic citrus plantations, Selorejo Village, Dau District, Malang Regency, in June 2020. Sampling was done using the Yellow pan traps method. Identification was carried out at the Optical Laboratory of the Department of Biology, Faculty of Science and Technology, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Insect identification reference using Borror et al's book. (1996), and BugGuide.net (2020). Data analysis using PAST 4.03 program. The results of this study note that the diversity index value in semi-organic plantations is 2.26 (moderate) higher than inorganic citrus plantations with a value of 1.67 (moderate). While the dominance index in semi-organic plantations obtained an index value of 0.132 lower than that of inorganic citrus plantations with a value of 0.297. Both fields have a strong correlation value and the correlation direction is distinguished by positive and negative signs. In the semi-organic garden the temperature with *Pegomya* is 0.99, humidity with *Cycnia* is -0.97 and *Solenopsis* is 0.97, light intensity with *Cycnia* is 0.99 and wind speed with *Alebra* is -0.94. Meanwhile inorganic gardens, temperature and humidity with *Diplazon* was 0.95 and -0.94, light intensity with *Drosophila* was -0.99 and *Cyrtopistomus* was 0.99 and wind speed with *Coccinella* was -0.99.

ملخص البحث

فخر الدين، حنيف علي. 2021. تنوع الحشرات الجوية في زراعة الحمضيات شبه العضوية وغير العضوية في قرية سيلوريجو لمقاطعة داوو مالانج. البحث الجامعي، قسم علم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: الدكتور دوي سوهريانتو، الماجستير والدكتور محمد مخلص فخرالدين، الماجستير

الكلمات الرئيسية: التنوع، الحشرات الجوية، زراعة الحمضيات، قرية سيلوريجو

الحشرات هي واحدة من أكبر أنواع الحيوانات في الأرض. وجد على حوالي 250000 انواع من الحشرات 751000 انواع الحشرات التي حددتها في إندونيسيا. يتأثر تنوع الحشرات بعوامل مختلفة، أحدها توازن النظام البيئي. الاهداف البحث هي لتحديد التنوع والعوامل الفيزيائية التي تؤثر على الحشرات الجوية. قد قام هذا البحث في زراعة الحمضيات غير العضوية وشبه العضوية في قرية سيلوريجو لمقاطعة داوو مالانج، في يونيو 2020. تم أخذ العينات باستخدام طريقة مصائد المقلاة الصفراء. قد قام تحديد الهوية في المختبر البصري لقسم علم الأحياء لكلية العلوم والتكنولوجيا لجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. مرجع تحديد الحشرات هو باستخدام كتاب بورور (1996) و BugGuide.net (2020) تحليل البيانات هي باستخدام برنامج PAST 4.03. دلت نتائج هذه الدراسة إلى أن قيمة مؤشر التنوع في زراعة لشبه العضوية هي 2.26 (متوسط) يعني أعلى من زراعة الحمضيات غير العضوية بقيمة 1.67 (متوسطة). حصل مؤشر الهيمنة في زراعة شبه العضوية على قيمة مؤشر 0.132 يعني أقل من زراعة الحمضيات غير العضوية بقيمة 0.297. كلا الحقلين لهما قيمة ارتباط قوية ويتم تمييز اتجاه الارتباط بعلاقات إيجابية وسلبية. في زراعة شبه العضوية تكون درجة الحرارة مع بيجوميا اي 0.99، والرطوبة مع جيكنيا هي 0,97- و سولينوفسيس هو 0.97، وشدة الضوء مع جيكنيا هي 0.99 وسرعة الرياح مع اليبرا هي 0,94-. وكانت درجة الحرارة والرطوبة مع ديفلازون في زراعة غير العضوية اي 0.95 و 0,94-، وكانت شدة الضوء مع دروسوفلا اي 0,99- وجيتفيسستوموس هو 0.99 وسرعة الرياح مع جوجينيليا هي 0,99-

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara kepulauan di Asia Tenggara dan terletak diantara Samudra Hindia dan Pasifik serta Benua Asia dan Australia yang memiliki pulau sekitar 17.504 pulau dengan 95.180 km garis pantai (Kusmana, 2015). Hal tersebut menjadikan Indonesia sebagai megabiodiversitas flora dan fauna. Menurut Siregar (2009), Indonesia mempunyai kurang lebih 250 ribu spesies dari 751 ribu spesies serangga yang ada di bumi, hal ini didukung dengan kondisi geografis serta iklim tropis yang stabil, sehingga makhluk hidup dapat melangsungkan kehidupannya dengan baik. Serangga adalah makhluk hidup dengan berbagai kemanfaatan bagi manusia, makhluk hidup lain dan ekosistem. Kurang lebih 80% spesies dalam kerajaan hewan berasal dari kelompok Arthropoda. Arthropoda bisa hidup di berbagai lingkungan yang dapat di temukan darat udara dan di perairan (Uys & Urban 1996).

Serangga aerial merupakan serangga yang dilengkapi sayap yang umumnya tinggal di pohon untuk tempat hinggap, mencari makan serta bereproduksi (Leksono, 2017). Serangga berperan penting sebagai pemakan tumbuhan, predator, polinator, parasit dan dapat membawa mikroorganisme yang menjadi penyakit (Borror dkk.,1996).

Hewan dan tumbuhan merupakan faktor biotik yang memiliki hubungan timbal balik dengan faktor abiotik sehingga membentuk ekosistem. Komponen-komponen tersebut diciptakan Allah sebagai bentuk kekuasaan-Nya. Firman Allah SWT pada QS. Al-Baqarah 2: 164:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupakan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan”. Q.S Al-Baqarah (2): 164.

Allah menjadikan apa yang ada di langit dengan segala kesempurnaan termasuk bintang-bintang dan tata surya dimana matahari sebagai pusatnya, bulan digunakan manusia yang dalam menentukan tanggal hijriah. Kemudian Allah menciptakan bumi dengan segala sesuatu yang ada di dalamnya menjadikan manusia dapat hidup dan memanfaatkan bumi demi kesejahteraan manusia, (Kementrian Agama, 2020). Bumi diciptakan Allah SWT dengan berbagai komponen-komponen alamnya agar berguna bagi kehidupan manusia, termasuk di dalam komponen tersebut terdapat hewan dengan spesies terbesar berasal dari serangga. Seperti yang diketahui berbagi peranan serangga baik di dalam tanah, di permukaan tanah, maupun di udara. Semuanya memiliki peranan masing-masing sebagai herbivor, predator, parasitod, polinator dan detritivor.

Keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh keseimbangan ekosistem alam. Berbagai-bagai jenis serangga memiliki peranan yang berbeda-beda dalam jaring makanan yaitu sebagai herbivora, karnivora dan pengurai sisa organik (Suheriyanto, 2008). Peranan serangga yang banyak menjadikan serangga sebagai makhluk hidup yang peka dan mudah dipengaruhi oleh perubahan ekosistem oleh adanya aktivitas manusia atau dapat dipengaruhi oleh faktor alami (Borror, 1996).

Keanekaragaman jenis serangga berhubungan dengan konsep variasi serangga terhadap seluruh spesies yang ada di wilayah tertentu. Besarnya populasi serangga, berbanding lurus dengan keanekaragaman yang ada di wilayah tersebut (Nelly, 2015).

Indeks keanekaragaman dan dominansi serangga dapat digunakan untuk mengetahui kelimpahan suatu spesies untuk mengetahui struktur komunitas. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga aerial dalam suatu komunitas meliputi faktor biotik dan abiotik. Ekosistem perkebunan yang dipengaruhi oleh upaya manusia dalam menyempurnakan budidaya tanaman untuk mendapatkan hasil sebanyak-banyaknya dapat mempengaruhi faktor biotik dan abiotik (Sumantri, 1980).

Pertanian anorganik menekankan pada penggunaan pupuk kimia dalam jumlah besar, mengurangi keanekaragaman hayati, residu kimia, pestisida sintesis, penurunan kualitas tanah sehingga dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem. Pengelolaan lahan yang dilakukan pada perkebun jeruk desa Selorejo pada umumnya dilakukan secara anorganik dengan pupuk kimia seperti Urea, NPK dan Za. Sedangkan pengendalian hama dan gulma menggunakan pestisida kimia dan herbisida. Penggunaan pupuk dan pestisida kimia dan rendahnya vegetasi tanaman lain dapat memberikan pengaruh positif dimana pemenuhan nutrisi tanaman dapat tercukupi yang dapat dilihat berdasarkan pertumbuhan tanaman jeruk yang lebih besar dan daun yang lebih lebat serta buah yang lebih banyak. Ciri utama sistem pertanian anorganik adalah memberikan manfaat produktivitas pertanian intensif dengan penggunaan pestisida dan pupuk kimia, namun dapat juga memberikan pengaruh negatif. (Sutanto, 2002).

Pertanian semi organik adalah langkah awal dalam transisi menuju pertanian organik seutuhnya. Seperti halnya di Desa Selorejo yang perawatan menggunakan sistem pertanian organik seperti penggunaan pupuk organik, pemanfaatan agensi hayati *Beuvaria sp.* dan penanaman refugia serta penyiangan secara mekanik. Namun, air yang digunakan pengairan masih dalam sistem irigasi pertanian anorganik. Pertumbuhan tanaman jeruk pada kebun semi organik cenderung lebih lambat dimana ukuran tanaman dan tajuk yang lebih kecil serta produktivitas buah yang lebih sedikit. Menurut Domiah (2018) sistem pertanian organik pada awal penerapannya akan mengalami penurunan produktivitas namun seiring waktu akan mengalami peningkatan, sedangkan pertanian anorganik akan menurun dalam jangka panjang karena unsur hara yang ada akan semakin lama semakin sedikit.

Pemakaian pestisida dalam agrosistem secara berkelanjutan akan menimbulkan kerusakan dan pencemaran lingkungan. Selain itu, dapat berakibat pada berkurangnya keanekaragaman predator alami hama dan serangga lainnya yang bermanfaat dalam ekosistem. Kondisi ekosistem akan berpengaruh pada keberadaan serangga terkait dengan peranannya (Marheni, 2017). Menurut Ilhamdi (2012) faktor yang mempengaruhi keanekaragaman serangga terdiri dari dua faktor yaitu faktor biotik dan abiotik. Faktor abiotik mencakup faktor tanah, karakter fisik, kimia dan tingkat unsur hara tanah. Faktor hidrosfer (air) dengan ukuran: besarnya arus, tingkat kedalaman, kadar garam, tingkat asam (pH), serta bahan penyusun lain. Atmosfer berkaitan dengan cuaca, iklim, suhu, angin. Faktor abiotik sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup makhluk hidup di suatu wilayah. Faktor biotik berkaitan dengan hubungan suatu makhluk hidup tertentu dengan

mahluk hidup lain. Pengaruh faktor biotik terhadap populasi serangga adalah kemampuan reproduksi dan daya tahan hidup serangga, ketersediaan dan kualitas makanan, parasitisme serangga lain, predasi, dan penyakit serangga.

Jeruk di Indonesia adalah salah satu buah dengan tingkat konsumsi memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Di Indonesia produksi tanaman jeruk dapat mencapai 2.408.029 ton pada tahun 2018 yang mengalami peningkatan dari tahun-tahun sebelumnya dengan pertumbuhan sekitar 11,22 %. Jawa timur merupakan provinsi dengan angka produksi terbesar yaitu 918,649 ton pada tahun 2018 (BPS Dirjen Holtikultura, 2018). Luas lahan jeruk di Indonesia mencapai 61.000 ha dengan pertumbuhan lahan 2,3% per tahun. Sementara luas rata-rata jeruk organik di Indonesia 0,08% dari luas total lahan jeruk. (Aliansi Organik Indonesia, 2019).

Desa Selorejo adalah desa dengan produktivitas jeruk yang tinggi di kecamatan Dau, kabupaten Malang, Jawa Timur. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang (2020), produksi jeruk di kecamatan Dau merupakan yang terbesar diantara kecamatan lain. Menurut keterangan Hadi selaku penyuluh pertanian menjelaskan pertanian organik merupakan salah satu program yang menekankan pada peningkatan kualitas jeruk. Dimulai dengan adanya pertanian semi organik sebagai langkah awal menuju pertanian organik seutuhnya. Mayoritas petani jeruk menerapkan pertanian anorganik, namun diharapkan Desa Selorejo menjadi salah satu Desa Pertanian Organik (DPO) dari 1000 desa yang menerapkan pertanian organik dalam sektor pangan, hortikultura, dan perkebunan. Hal ini tidak terlepas dari manajemen dan penanganan hama yang sebagian besar masih menggunakan sistem anorganik dimana ketergantungan pestisida dan pupuk kimia masih tergolong tinggi. Produktivitas pertanian yang tinggi dapat terjadi apabila

kestabilan antara unsur hara tanah, kelembaban, suhu, cahaya matahari, dan makhluk hidup yang ada. Dengan adanya faktor biotik dan abiotik yang mendukung diharapkan dapat menciptakan ekosistem pertanian yang sehat dan berkelanjutan (Nurindah, 2006). Efektivitas tata cara manajemen dan penanganan hama dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas hasil panen jeruk (Shofiatun, 2017).

Penelitian sebelumnya dilakukan di perkebunan jeruk organik dan anorganik di desa Bumiaji, kota Batu oleh Naim (2009), hasil menunjukkan pada perkebunan organik ditemukan 35 famili dengan jumlah total 6389 individu. Indeks keanekaragaman (H') dengan menggunakan metode *yellow sticky traps* diperoleh kebun jeruk organik lebih tinggi dengan nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,94 dan 0,87 dibandingkan kebun anorganik sebesar 1,74 dan 0,22.

Penelitian lain tentang keanekaragaman serangga tanah dilakukan oleh Widiansyah (2018) di perkebunan jeruk konvensional desa Poncokusumo dan desa Selorejo. Hasil penelitian didapat bahwa pada perkebunan jeruk desa Selorejo memiliki indeks keanekaragaman yang lebih tinggi sebesar 2,98 (sedang) yang terdiri dari 1552 spesimen, 22 genus, 19 famili, dan 8 ordo dibandingkan kebun jeruk Poncokusumo dengan nilai 2,75 yang terdiri dari 1175 spesimen, 18 genus, 15 famili dan 7 ordo.

Hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan berbagai macam parameter diantaranya parameter sistem pertanian organik dengan konvensional di kota Batu dan parameter antar tempat satu dengan tempat lain (desa Selorejo dan desa Poncokusumo). Pada penelitian ini parameter yang dipilih adalah perbedaan sistem pertanian antara kebun jeruk semi organik dan anorganik yang dilakukan pada satu wilayah yang sama yaitu desa Selorejo yang. Berbeda

dengan penelitian sebelumnya, dimana sistem pertanian dan letak geografis yang tidak sama. Penelitian ini diharapkan nantinya dapat diketahui perbedaan keanekaragaman serangga aerial, pengaruh faktor fisika lingkungan terhadap keanekaragaman serta peranannya yang ada di kedua lokasi penelitian yang nantinya dapat bermanfaat bagi petani dalam menjalankan pertaniannya.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu di lakukan penelitian dengan judul **“Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Anorganik dan Semi Organik Desa Selorejo, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang”** untuk mengetahui keanekaragaman serangga yang ada di Desa Selorejo, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja genus serangga aerial dan peranannya yang di temukan di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Desa selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang ?
2. Berapa indeks keanekaragaman dan dominansi serangga aerial di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Desa selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang ?
3. Bagaimana keadaan faktor fisika lingkungan di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Desa selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang ?
4. Bagaimana hubungan serangga aerial dengan faktor fisika lingkungan di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Desa selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi genus serangga aerial dan peranannya yang ditemukan di kawasan perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Desa selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
2. Menganalisis indeks keanekaragaman (H'), dominansi (C) dan indeks kesamaan dua lahan (C_s) serangga aerial di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Desa selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
3. Menganalisis keadaan faktor fisika udara di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Desa selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
4. Menganalisis korelasi serangga aerial dengan faktor fisika udara di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Desa selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi pendidikan, dapat dijadikan sebagai tema pembelajaran mata kuliah ekologi serangga dan pembelajaran lain yang terkait.
2. Bagi petani, memberikan informasi yang berkaitan dengan keanekaragaman serangga aerial pada perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Desa selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
3. Dapat digunakan sebagai data awal guna penelitian ekologi serangga atau pengembangan kawasan tersebut.

1.5 Batasan masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengambilan sampel dilakukan di perkebunan anorganik dan semi organik Desa selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
2. Pengambilan serangga hanya dilakukan pada serangga yang tertangkap oleh *yellow pan trap*.
3. Identifikasi serangga yang dilakukan berdasarkan ciri morfologi dan sampai pada tingkat Genus.
4. Faktor fisika lingkungan yang diamati adalah suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya dan kecepatan angin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Integrasi Keislaman

2.1.1 Serangga Aerial dalam Al-Quran

Serangga merupakan kelompok hewan yang memiliki spesies paling banyak dari keseluruhan spesies di bumi. Serangga dapat hidup pada berbagai macam tipe lingkungan. Al-Quran yang menjadi pedoman manusia memuat berbagai macam ayat tentang hewan, salah satunya adalah serangga aerial. Ayat Al-Quran berikut yang membahas serangga aerial:

1. Lebah dalam surat An-Nahl ayat 68-69 sebagai berikut:

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

Artinya: “Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia". kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan”.QS. An-Nahl (16): 68-69.

Diantara begitu banyak kebesaran dan keagungan Allah memerintahkan kepadamu (lebah), "Bangunlah tempat tinggalmu dengan keseriusan di gunung-gunung dimana terdapat gua, pohon-pohon kayu yang terdapat lubang, dan sarang-sarang yang dibuat manusia”. Firman Allah , "makanlah kamu, dengan menghisap berbagai jenis bunga dan pohon-pohon besar maupun kecil yang memiliki buah, kemudian berjalanlah pada jalan yang telah dipastikan oleh Tuhan yang

menciptakan dan memeliharaku, yang memudahkan utukmu." Atas kuasa Allah dan izin-Nya, semacam cairan keluar dari perutmu (lebah) yaitu madu dengan berbagai warna dan memiliki rasa yang amat nikmat. Dalam kandungannya memiliki banyak manfaat untuk imunitas tubuh dan obat dari berbagai penyakit yang diderita manusia. Sesungguhnya, pada tanda-tanda tersebut sebagai suatu bukti maha kuasa dan maha besar Allah pada mereka yang menggunakan pikirannya (Kementrian Agama, 2020).

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT memberikan wahyu kepada lebah terutama pada lebah betina yang menjadi lebah betina dimana tugas dari lebah pekerja adalah membangun sarang yang sebagai mana dalam ayat tersebut berada pada berbagai macam kondisi seperti pada bukit, pohon-pohon, serta tempat yang di buat oleh manusia. Ayat diatas juga menerangkan dimana Allah SWT memberikan perintah guna memakan (menghisap nektar) dari berbagai macam buah-buahan yang dapat dimaksudkan sebagai bunga dimana tahap awal perkembangbiakan generatif tumbuhan sebelum menjadi buah adalah fase bunga. Lebah betina memiliki kemampuan terbang hingga puluhan kilometer untuk mengumpulkan nektar bunga. Dalam ayat tersebut Allah juga memerintahkan lebah untuk menempuh jalan yang telah Allah mudahkan. Lebah sendiri dalam perjalanannya kembali ke sarang memanfaatkan matahari sebagai titik yang tetap dan untuk mempertahankan sudut. Sudut matahari akan memandu lebah pada jalur penerbangan yang tepat baik saat mereka pergi mencari makanan maupun kembali ke sarang. Lebah betina kemampuan yang diberikan Allah SWT untuk menghasilkan madu lebah. Madu memiliki berbagai macam manfaat yang digunakan di gunakan di berbagai negara salah satunya yang di gunakan di

Indonesia dimanfaatkan sebagai bahan tambahan jamu tradisional guna menyembuhkan berbagai macam penyakit, diantaranya gangguan pencernaan dan pernafasan dan menjaga kesehatan tubuh. Selain itu, pertumbuhan jaringan tubuh juga dapat ditingkatkan dengan mengkonsumsi madu (Bhaskara, 2008).

2. Belalang dalam surat Al-Araf ayat 133 sebagai berikut:

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالِدَّمَ ءآيَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ ﴿١٣٣﴾

Artinya: “Maka Kami kirimkan kepada mereka taufan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa” (Q.S. Al-Araf: 133).

Karena Fir'aun beserta pengikutnya durhaka kepada Allah kemudian diturunkan azab kepada mereka berupa angin topan yang mengakibatkan banjir besar dimana tanaman mereka tenggelam, segerombolan belalang dan kutu yang menggerogoti tanaman, hasil panen, tempat tinggal, busana-busana mereka dan hewan ternak mereka, segerombolan katak yang menempati tempat makanan, minuman dan rumah mereka, dan merubah air sungai dan sumur mereka penuh darah, sebagai tanda-tanda yang mngubah mereka beriman kepada Allah. Namun, hati dan watak mereka membatu dan keras, yang menjadikan mereka sombong dan mereka akan selalu durhaka dengan terus berbuat dosa (Kementrian Agama, 2020).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa akan turun azab bagi orang-orang kafir berupa bencana alam yang menghancurkan tanaman mereka serta belalang yang memakan tanaman mereka, serangga-serangga kecil yang merusak taenaman, katak yang berkembang biak sehingga memenuhi rumah, dan darah sebagai bukti yang jelas bagi orang-orang kafir namun mereka enggan beriman dan menyombongkan diri mereka. Menurut Yuliani, dkk (2016), Belalang beberapa spesies merupakan hama bagi tanaman, seperti pada tanaman padi, kentang, tebu, sayur, buah,

tembakau gulma dan tanaman air. serangga yang menyerang tanaman padi merusak pinggir hingga tulang daun. Serangan belalang pada tanaman padi berupa robekan daun pinggir hingga tulang daun.

2.1.2 Kajian Keseimbangan Ekosistem dalam Al-Quran

Ekosistem merupakan hubungan timbal balik yang terjadi antara satu organisme dengan dengan organisme lain atau organisme tersebut dengan lingkungannya. Hubungan tersebut harus senantiasa seimbang, apabila organisme tersebut mengalami perubahan sistem tentu dapat mempengaruhi kestabilan alam. Serangga merupakan salah satu komponen penting yang memiliki berbagai peran di alam, seperti pada serangga aerial. Manfaat serangga aerial diantaranya sebagai polinator, predator, detritivor, maupun dimanfaatkan langsung oleh manusia seperti madu lebah. Al-Quran sebagai pedoman manusia dalam kehidupan telah dijelaskan pentingnya menjaga ekosistem dalam Q.S Al- Mulk ayat 3 sebagai berikut:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفْوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾

Artinya: Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang ?

Menurut Shihab (2001) Alam yang ditinggali oleh seluruh makhluk hidup tercipta dengan sangat serasi dan selaras, sehingga keadaan alam dapat berjalan sesuai dengan tujuan penciptaannya. Ketidakseimbangan alam akan berakibat pada sebuah planet mengalami kesusahan yang mengakibatkan terjadi tabrakan antar planet. Semua makhluk hidup yang diciptakan memiliki hubungan timbal balik satu dengan yang lainnya. Seperti halnya manusia dan binatang, tumbuhan dengan

proses fotosintesis. Hubungan tersebut dapat membantu dan memberikan dampak kebahagiaan pada kehidupan di muka bumi.

2.2 Deskripsi Serangga Aerial

Serangga pada filum Arthropoda adalah spesies hewan dengan jumlah paling banyak diantara yang lain. Arthropoda secara etimologi *arthro*: ruas dan *poda*: Sehingga kaki yang memiliki banyak ruas merupakan karakter Arthropoda (Borror dkk., 1996).

Serangga aerial merupakan serangga yang dilengkapi sayap yang umumnya tinggal di pohon untuk tempat hinggap, mencari makan serta bereproduksi. Leksono (2007). Menurut Borror dkk. (1996), serangga bermanfaat bagi kehidupan manusia yaitu sebagai predator hama, mengendalikan tumbuhan gulma, membantu polinasi bunga, menghasilkan bahan makanan atau minuman.

Serangga merupakan salah satu hewan yang jumlah spesiesnya paling banyak. Sekitar 1.413.000 spesies yang telah teridentifikasi, sekitar 7.000 spesies yang baru diidentifikasi pertahunnya. Hal ini di karenakan kemampuan serangga dalam mempertahankan kelangsungan hidup pada berbagai habitat, laju perkembangbiakan yang tinggi dan kemampuan dalam melarikan diri menghindari predatornya (Borror dkk., 1996). Serangga dapat hidup di berbagai macam tempat seperti di udara, di air tawar maupun di dalam tanah. Heksapoda merupakan nama lain dari serangga yang memiliki 3 pasang atau 6 pasang kaki (Hadi, 2009).

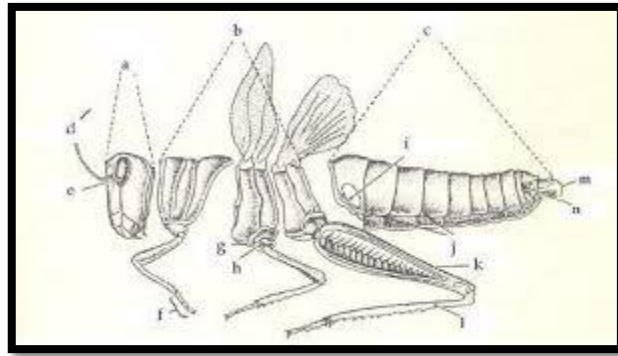
Sayap pada serangga aerial dapat berjumlah sepasang (Diptera) atau dua pasang (Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Odonata, dan Coleoptera). Serangga aerial memiliki karakter yang secara umum yaitu memiliki sayap. Asal sayap tumbuh dari *pleura* dan *tegmen*. Sayap serangga memilik dua lapisan

kutikula. Diantara *pleura* dan *tergum* terdapat beberapa cabang yang berasal dari trakea. Jari-jari yang terdapat pada sayap serangga merupakan trakea yang telah menebal. Fungsi utama dari jari-jari sayap adalah sebagai penyuplai oksigen, namun juga sebagai penyokong sayap. Jari-jari utama sayap tegal lurus dengan jari-jari melintang (*cross-vein*). Setiap individu serangga yang memiliki sayap memiliki struktur pola yang berbeda satu sama lain. Spesialisasi pola sayap serangga bermanfaat dalam identifikasi serangga (Sastrodiharjo, 1984).

2.3 Morfologi Serangga Aerial

Serangga aerial termasuk dalam filum Arthropoda (*Arthros*=ruas, *podos*=kaki) yang berarti hewan dengan banyak segmen atau ruas-ruas. Ruas utama tubuh pada subfilum Mandibulata terdiri dari tiga struktur utama tubuh yaitu kepala (*caput*), dada (*toraks*) dan perut (*abdomen*). Kebanyakan serangga tersusun atas setidaknya 20 ruas. 6 ruas menyatu menyusun kepala, 3 ruas menyusun dada, dan 11 ruas menyusun perut.. Menurut Batubara (2002) tubuh serangga tersusun dari 3 bagian yaitu *caput* (kepala), *thoraks* (rongga dada) dan *abdomen* (perut). morfologi dan ukuran serangga dapat bermacam-macam sesuai dengan fungsi dan posisinya.

Secara lateral bagian frontal (depan) serangga terdiri dari *clypeus*, *vortex*, *frons*, *occiput*, *gena*, antena, mata majemuk, *postgena* alat mulut, mata tunggal (*ocelli*) dan antena, sementara pada dada terdapat *metathoraks*, *mesothoraks*, dan *prothoraks*.. Sebagian besar serangga memiliki setidaknya 4 buah sayap yang berada di bagian *metathoraks* dan *mesothoraks*. Setiap individu serangga yang memiliki sayap memiliki struktur pola yang berbeda satu sama lain. Spesialisasi pola sayap serangga bermanfaat dalam identifikasi serangga (Borror, dkk., 1996)



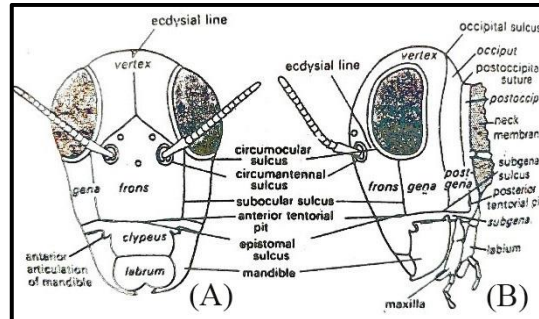
Gambar 2.1. Morfologi umum serangga, diwakili gambar belalang (*Orthoptera*) a. kepala, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. mata, f. tarsus, g. koksa, h. trochanter, i. timpanum, j. spirakel, k. femur, l. tibia, m. ovipositor, n. serkus (Hadi, 2009).

Rangka luar serangga terdiri dari skeleton yang disebut eksoskeleton yang berfungsi sebagai proteksi tubuh sehingga bersifat keras dan tebal, sebagaimana kulit. Pertumbuhan eksoskeleton tidak secara terus menerus tumbuh. Pada awal pertumbuhan serangga dimana ukuran tubuh semakin besar sehingga eksoskeleton harus dilepas guna menumbuhkan eksoskeleton baru yang lebih sesuai dengan ukuran tubuh (Hadi, 2009).

a. Kepala

Secara umum bentuk kepala serangga berbentuk oval atau kotak. Bagian-bagian yang terdapat pada kepala antara lain antena, mulut, mata tunggal, dan mata majemuk. Sebagian besar kepala serangga menyerupai lubang (*foramen oksipitale* atau *foramen magnum*) dimana melalui lubang tersebut terdapat urat, daging, dan saluran darah (Jumar,2000). Menurut Suheriyanto (2008), kepala serangga memiliki 3 hingga 7 ruas, fungsi utama kepala serangga sebagai alat memakan (mulut) menerima dan mengolah rangsang pada otak. Bagian luar kepala serangga menebal dikarenakan sklerotisasi. Serangga memiliki kepala yang menyerupai

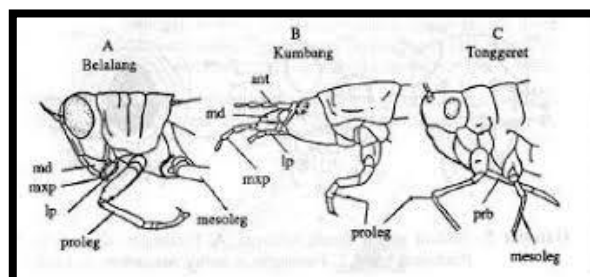
kapsul dengan antar ruas yang batasnya tidak nampak lagi kecuali pada belakang kepala yaitu *sutura oksipitale* (Hadi, 2009).



Gambar 2.2 Bagian umum kepala serangga. (A) anterior, (B) posterior (Hadi, 2009).

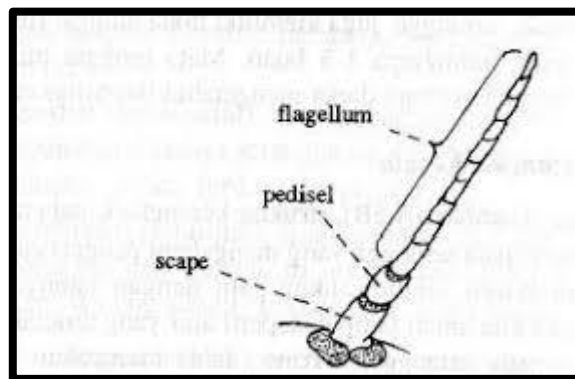
Kepala serangga memiliki berbagai macam tipe. Berdasarkan letak mulut terhadap poros tubuh, kepala serangga terdiri dari tipe:

1. Hypognatus (vertikal), dimana mulut menjorok kebawah dan sejajar dengan tungkai. Misalnya pada ordo Orthoptera.
2. Prognatus (horizontal), dimana mulut serangga menjorok ke arah depan dan pada umumnya digunakan untuk mengejar mangsa. Misalnya pada ordo Coleoptera.
3. Opistognathus (oblique), dimana bagian mulut serangga menjorok ke belakang sehingga terdapat diantara sepasang tungkai. Misalnya pada ordo Hemiptera.



Gambar 2.3. Posisi kepala serangga berdasarkan letak arah alat mulut. (a) Hypognatus, (b) Prognathous, (c) Opisthognathus (Hadi, 2009).

Serangga memiliki dua buah antena yang terdapat di kepala dan pada umumnya menyerupai “benang” memanjang. Pada antena serangga terdapat saraf-saraf yang digunakan untuk menerima rangsangan seperti suhu, rasa, aroma, dan raba (Jumar, 2000). Bagian antena terdiri dari 3 segmen. Segmen dasar disebut scape, segmen tengah disebut pedicel dan segmen atas disebut flagellum atau flagella (Jumar, 2000)



Gambar 2.4 Morfologi umum antena pada serangga (Jumar, 2000).

Serangga memiliki mata yang terdiri dari mata majemuk dan mata tunggal (*osellus*) pada larva holometabola mata berjenis mata tunggal berjumlah 6 hingga 8 yang berada di lateral kepala dan dinamakan stemmata. Sedangkan mata majemuk merupakan sekumpulan unit yang terdiri dari lensa dan sensor guna memfokuskan sinar pada bagian fotosensitif sehingga keluar dari sel sensori dan menuju lobus optik. Ommatida merupakan penyusun dari tiap faset mata serangga (Hadi, 2009).

b. Dada

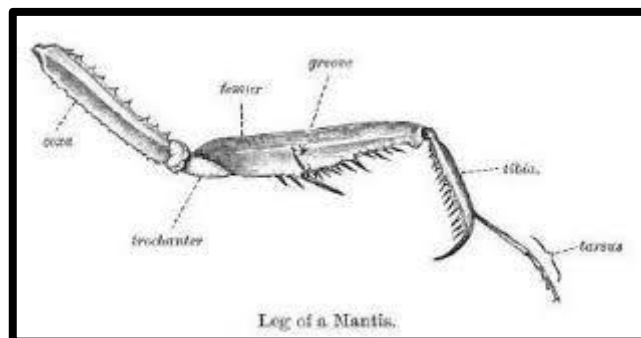
Dada atau thorak merupakan bagian utama yang menjadi penghubung antara perut dan kepala. Dada serangga tersusun atas beberapa segmen, yaitu:

1. Prothorax: segmen depan dari thorak yang dekat dengan kepala dan berguna sebagai tempat melekatnya dua buah tungkai depan.

2. Mesothorax: segmen tengah dari thorak yang berguna sebagai tempat melekatnya dua tungkai tengah sayap depan.
3. Metathorax: segmen belakang dari thorak yang berguna sebagai tempat melekatnya dua buah tungkai dan sayap (Pracaya, 2007).

Sayap adalah pertumbuhan dari *pleura* dan *tegmen*. Sayap serangga memiliki dua lapisan kutikula. Diantara *pleura* dan *tergum* terdapat beberapa cabang yang berasal dari trakea. Jari-jari yang terdapat pada sayap serangga merupakan trakea yang telah menebal. Setiap individu serangga yang memiliki sayap memiliki struktur pola yang berbeda satu sama lain. Spesialisasi pola sayap serangga bermanfaat dalam identifikasi serangga (Sastrodiharjo, 1984). Sayap pada serangga mengalami perkembangan secara sempurna dan memiliki fungsi dengan baik ketika fase dewasa terkecuali pada ordo Ephemeroptera, dimana pada instar terakhirnya sayap dapat difungsikan. Secara taksonomi serangga yang mempunyai sayap termasuk dalam sub kelas Pterygota dan serangga yang tidak mempunyai sayap tergolong dalam sub kelas Apterygota (Borror dkk., 1996).

Kaki pada serangga berjumlah 6 dan ada pada setiap segmen thoraks. Tungkai kaki serangga seperti halnya thoraks yang mengalami skletorisasi dan membentuk beberapa ruas. Ruas pada kaki serangga yang terhubung dengan thoraks adalah koksa, setelah koksa terdapat ruas pendek yang disebut trochanter, ruas panjang setelah trochanter disebut femur, ruas panjang setelah femur disebut tibia, setelah tibia terdapat tarsus yang memiliki beberapa segmen seperti pretarsus (ruas yang terdapat beberapa bentuk seperti kuku, struktur bantalan atau diujung tarsus terdapat seta)



Gambar 2.5 Tungkai serangga secara umum beserta bagian-bagiannya (Borror dkk., 1996).

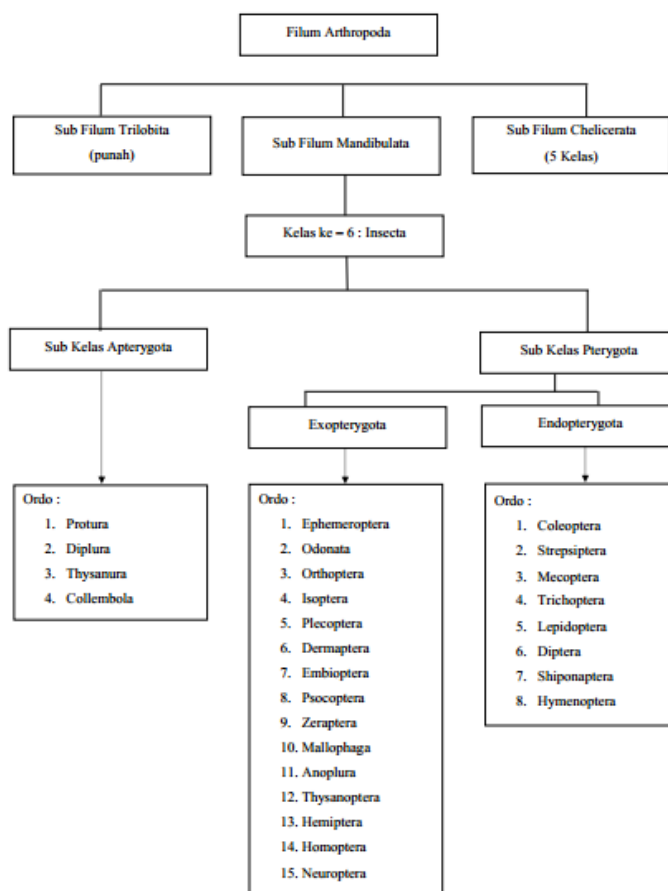
c. Perut

Perut atau abdomen pada serangga memiliki 11 hingga 12 segmen dan tidak terdapat tungkai pada bagian abdomen. Pada segemen ke 11 abdomen terdapat *cercus* berupa ruas yang terdiri dari 2 atau 3 ruas. Pada beberapa spesies memiliki *cercus* yang sangat panjang seperti pada *Ephemera varia*. Sementara pada Dermaptera *cercus* memiliki bentuk menyerupai catut. Teslon merupakan segmen terakhir yang berfungsi sebagai anus (Pracaya, 2007). Alat reproduksi serangga berada pada ruas-ruas ini dan memiliki keistimewaan yang berguna sebagai alat kopulasi serta penempatan telur. Pada serangga jantan alat kopulasi digunakan untuk memasukkan spermatozoa ke spermateka pada serangga betina (*aendeagus*) (Hadi, 2009).

2.4 Klasifikasi Serangga Aerial

Sistem penamaan ilmiah atau *binomial nomenklatur* serangga tergolong filum Arthropoda, kelas insekta. Arthropoda terbagi 3 subfilum, yaitu: Trilobita, Chelicerata dan Mandibulata. Subfilum Trilobita tidak dapat ditemukan lagi karena punah. Sementara kelas insekta merupakan bagian dari kelas pada subfilum Mandibulata. Subfilum Chelicerata dibagi menjadi beberapa kelas, satu diantaranya yaitu Arachnida (Suheriyanto, 2008).

Subfilum Mandibulata terdapat 6 kelas, salah satunya yaitu kelas Insekta atau Hexapoda. Kelas insekta didalamnya terdapat 2 subkelas yaitu Apterygota (tidak bersayap) dan Pterygota (bersayap). Subkelas Apterygota didalamnya terdapat 4 ordo, sementara subkelas Pterygota terbagi menjadi dua superordo yaitu Exopterygota (metamorfosis sederhana) dengan 15 ordo, dan superordo Endopterygota (metamorfosis sempurna) dengan 3 ordo.



Gambar 2.6 Skema taksonomi serangga (Hadi, 2009).

Klasifikasi serangga aerial menurut Bororr dkk. (1996) dan Hadi (2009) sebagai berikut:

a. Ordo Coleoptera

Secara etimologi Coleoptera memiliki arti *coleo*: selubang dan *ptera*: sayap. Famili Coleoptera diklasifikasikan berdasarkan morfologinya seperti antena, elytra, ukuran badan dan kaki yang terbagi ke dalam famili seperti Shilpidae, Carabidae, Scarabidae, Staphylinidae dan lain-lain (Borror dkk, 1996). Menurut Hadi (2009) ordo Coleoptera memiliki ciri khas yaitu sayap depan mengalami skletorisasi sehingga bersifat tebal kokoh dan tanpa venasi yang berfungsi sebagai pelindung bagian dibawahnya. Sayap belakang terletak dibawah sayap depan yang digunakan untuk terbang.

b. Ordo Odonata

Menurut Herpina (2014) Odonata memiliki arti serangga dengan bagian mulut ujung labium terdapat rahang bergigi selain itu terdapat spina runcing yang seperti gigi. Odonata didalamnya terdapat dua subordo Anisoptera dan Zigoptera. Pada subordo Anisoptera memiliki ciri-ciri yaitu tubuh memanjang berkisar 2,5-9 dan kokoh. Anisoptera jantan terdapat alat tubuh tambahan 3 buah, dua buah terletak di lateral dan satu buah di dorsal. Sementara betina mempunyai dua buah alat tubuh tambahan di bagian dorsal. Subordo Anisoptera terbagi menjadi famili Aeshnidae, Curduliidae Gomphidae, Petaluziidae, Curdulegastridae, Libelludae dan Macromidae. Sementara ordo Zigoptera memiliki morfologi salah satunya ukuran sayap depan dan belakang sama (Hadi, 2009).

c. Ordo Hemiptera

Ordo Hemiptera secara etimologi berasal dari kata *hemi*: setengah dan *pteron*: sayap yang sayap depannya memiliki bagian sayap basal kasar dan bagian apikal membran. Hemiptera dapat dibagi menjadi tiga subordo yaitu

Auchenorrhynca, Heteroptera, Sternorrhyncha. Termasuk Heteroptera (*True Bugs*, sebelumnya diklasifikasikan sebagai ordo terpisah dari Hemiptera), Auchenorrhyncha dan Sternorrhyncha (dua yang terakhir sebelumnya diklasifikasikan bersama dalam ordo Homoptera) (BugGuide.net, 2020).

Subordo Heteroptera memiliki ukuran tubuh kecil namun ada yang ukurannya lebih besar, memiliki tubuh pipih, sedangkan pangkal sayap menebal, antena panjang tipe mulut bertipe cucuk, dan tidak memiliki cerci.. Subordo Auchenorrhyncha mempunyai tarsus dengan tiga ruas, tipe setaceus, dan memiliki antena pendek. Sementara subordo Sternorrhyncha beruas 1 hingga 2 buah, antena berukuran panjang tipe filiform, hampir seluruh subordo ini memiliki antena (Hadi, 2009).

d. Ordo Lepidoptera

Lepidoptera berasal dari kata *lepidos*: sisik dan *pteron*: sayap. Sayap pada ordo ini menyerupai membran yang memiliki semacam modifikasi dari rambut yang membentuk sisik yang bila terkena tangan akan mudah melekat. Ordo Lepidoptera memiliki subordo Jugatae dan Frenatae. Subordo Jugatae mempunyai sayap depan dan belakang yang venasinya sama, alat gandar berupa jugum. Sementara subordo Frenatae memiliki frenum (sudut humeral yang meluas) pada sayap depan (Borror dkk, 1996).

e. Ordo Mecoptera

Mecoptera secara etimologi *meco*: panjang dan *ptera*: sayap. Secara morfologi memiliki variasi ukuran tubuh dengan bentuk pipih. Bagian kepala memanjang, tipe mulut penggigit yang menjorok ke bawah. Sayap menyerupai

selaput yang memanjang. Famili dari ordo Mecoptera salah yaitu Bittacidae, Panorpidae, dan Meropeidae. (Borror dkk., 1996).

f. Ordo Diptera

Ordo Diptera secara bahasa dari kata *di*: dua dan *pteron*: sayap. Diptera hanya memiliki sepasang sayap yaitu sayap depan sementara sayap belakang telah mengalami evolusi menjadi bulatan (halter). Fase larva pada Diptera berupa belatung atau set. Ciri morfologi lain yaitu larva memiliki tubuh halus dan tipis dengan kepala yang kecil serta tidak memiliki kaki. Tipe mulut pada Diptera dewasa bertipe penghisap.. (Hadi, 2009).

g. Ordo Hymenoptera

Ordo Hymenoptera mempunyai 4 buah sayap berseput dengan sedikit venasi atau bahkan tidak bervenasi sayap pada individu yang berukuran kecil, ukuran sayap depan lebih besar daripada sayap belakang. Mulut memiliki tipe penggigit dan penghisap. Antena dapat memiliki 10 atau lebih segmen (Borror dkk., 1996).

h. Ordo Neuroptera

Ordo Neuroptera merupakan serangga dengan tubuh lunak dan dua pasang sayap menyerupai selaput. Umumnya memiliki sejumlah venasi sayap yang melintang dan longitudinal. Terdapat di sepanjang tepi costa sayap, antara costa dan subcosta. Neuroptera dewasa dapat di temui di berbagai macam lokasi (Borror dkk., 1996).

2.5 Metamorfosis Serangga

Metamorfosis adalah fase perkembangan larva atau nimfa serangga menjadi imago. Perkembangan ini mengakibatkan perubahan bentuk dan ukuran karena pertumbuhan dan diferensiasi sel secara bertahap (Jumar, 2000).

Metamorfosis serangga dibagi menjadi 2 macam sebagai berikut (Hadi, 2009) :

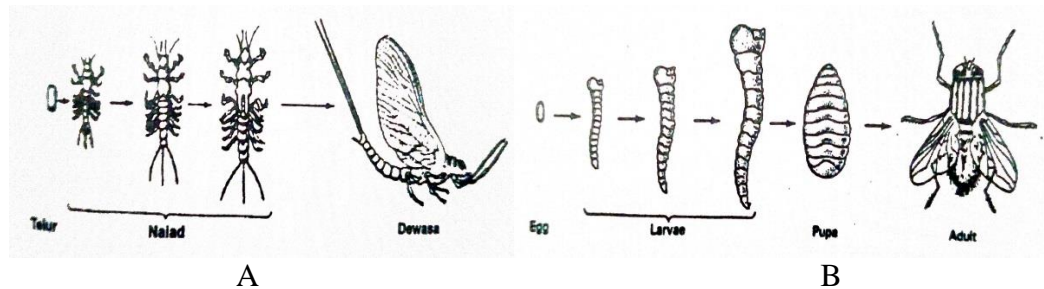
1. Hemimetabola

Larva atau nimfa merupakan individu yang belum dewasa pada metamorfosisnya. Namun sebagian besar serangga yang mengalami metamorfosis kompleks, larva atau nifa yang disebut pada tahap pertama. Perkembangan nimfa terjadi pada tahap awal metamorfosis hemimetabola. Pada tahap ini terjadi pertumbuhan berulang dan ekdisis yang disebut instar. Metamorfosis ini dapat disebut pula sebagai metamorfosis paurometabola (tidak sempurna). Fase remaja dan dewasa serangga memiliki rentan waktu yang bervariasi sebagai contoh pada *Mayfly* yang fase dewasa hanya satu hari sementara pada *Cicada* fase remaja di bawah tanah dapat mencapai 13-17 tahun.

2. Holometabola

Metamorfosis holometabola adalah tahap perkembangan serangga dimana setelah fase larva serangga masuk ke fase nonaktif yang disebut pupa dan kemudian baru memasuki fase dewasa atau imago. Antara fase larva dan imago biasanya akan terjadi perbedaan makanan, habitat hingga perilaku serangga. Pada tahap pupa, larva akan mengeluarkan semacam cairan pencernaan untuk menghancurkan dan memisahkan sel. Nutrisi yang diperoleh serangga selama menjadi pupa berasal

dari sisa tubuh yang di hancurkan. Pada fase pupa juga terjadi fase dimana sel akan mati (histolisis) dan fase dimana sel mengalami pertumbuhan (histogenesis).



Gambar 2.7. A. Daur hidup serangga Hemimetabola, B. Holometabola (Hadi, 2009).

2.6 Manfaat Serangga dalam Perspektif Islam

Segala sesuatu yang Allah ciptakan maka pasti terdapat manfaat. Hal ini telah dijelaskan dalam surat Shaad ayat 27:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ ﴿٢٧﴾

Artinya: Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. Yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka (Q.S. Shaad: 27).

Sesudah menjelaskan bahwa kelak akan ada hari amal ibadah di hitung, Allah kemudian menerangkan tanda-tanda kekuasaan-Nya di alam semesta. Sesungguhnya, Kami langsung menjadikan bumi dan langit dan segala isinya diantaranya hewan, matahari, dan bulan, tanpa ada artinya dan tak memiliki faedah tertentu. Kaum kafir beranggapan begitu dimana mereka mengelak keagungan Allah, maka celakalah bagi mereka yang kafir karena Allah mempersiapkan untuk mereka neraka (Shihab, 2001).

Ayat tersebut menyatakan setiap apapun yang Allah ciptakan terdapat manfaat dan barangsiapa yang memungkiri termasuk ke dalam golongan orang-orang kafir. Demikian pula dengan penciptaan hewan dan tumbuhan seperti halnya

di jelaskan pada surat An-Nahl ayat 68-69 yang di dalamnya dijelaskan bahwa penciptaan hewan dan tumbuhan bermanfaat untuk manusia yang bisa digunakan sebagai obat karena sebagian dari itu merupakan rizki yang Allah berikan kepada manusia. Kemudian secara khusus ayat tersebut menjelaskan tentang lebah untuk memakan buah-buahan (meminum nektar) sehingga lebah tersebut dapat menghasilkan madu dengan berbagai manfaatnya.

Serangga merupakan hewan yang memiliki populasi terbesar diantara organisme lain, hal ini disebabkan serangga dapat hidup pada berbagai habitat di bumi kecuali di laut. Menurut Hadi (2009) Kecuali di laut, serangga menghuni hampir seluruh daratan di muka bumi. Setiap populasi serangga memiliki karakteristik yang berbeda. Karakteristik populasi ini merupakan sifat-sifat kelompok yang tidak dimiliki oleh individu dengan individu yang lain. Sifat-sifat kelompok tersebut meliputi: kerapatan, penyebaran, natalitas, mortalitas, distribusi umur, dan bentuk pertumbuhan.

2.6.1 Serangga yang Menguntungkan Bagi Manusia

Serangga adalah salah satu organisme yang memiliki banyak manfaat bagi manusia, diantaranya dapat dijadikan agen hayati dalam penyerbukan, pengendalian hama dan pengurai sampah. Selain itu serangga dapat dijadikan untuk menghasilkan produk perdagangan berupa sutera, madu, *beeswax*, zat perwarna, dan sirlak dapat pula menjadi makanan manusia atau hewan, (Borror dkk., 1996). Menurut Suheriyanto (2008), menyatakan bahwa dalam hal hubungannya dengan tumbuhan, serangga yang memanfaatkan nektar bunga dapat membantu tanaman Angiospermae terutama yang tidak memungkinkan terjadinya penyerbukan oleh

tanaman itu sendiri (autogami) maupun dengan angin (anemogami) dalam penyerbukan.

Proses penyerbukan tanaman diperantarai oleh agen sebagai penyerbuk. Agen penyerbukan tanaman dapat dilakukan oleh komponen abiotik seperti oleh angin ataupun oleh komponen biotik yang dilakukan oleh hewan. Agen penyerbukan salah satunya yaitu serangga dimana ketika serangga yang menghisap nektar bunga, tepung sari ikut melekat pada tubuh serangga hingga dapat di salurkan ke kepala putik. Peranan lain serangga yaitu berbagai detritivor yang menguraikan bahan organik menjadi bahan anorganik. Misalnya Collembola, semut, kumbang tinja, rayap, dan lalat hijau. Serangga juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi manusia seperti halnya laron, larva, belalang dan jangkrik (Suheriyanto, 2008).

Serangga dapat hidup di berbagai macam habitat sehingga telah lama serangga dijadikan sebagai bioindikator suatu ekosistem atau habitat yang ditempatinya. Serangga yang paling banyak digunakan sebagai bioindikator lingkungan adalah serangga akuatik seperti ordo Plecoptera, Diptera, Ephemeroptera dan Trichoptera dimana kehadirannya dapat mengindikasikan suatu ekosistem tersebut tercemar atau belum tercemar. Untuk serangga yang hidup di darat telah banyak studi yang dilakukan di berbagai kawasan hutan (Shabahudin, 2003).

2.6.2 Serangga yang Merugikan Bagi Manusia

Diantara berbagai manfaat serangga untuk kelangsungan hidup manusia, serangga juga memiliki dampak negatif atau merugikan bagi manusia. Sebagai contoh pada tanaman padi yang rusak akibat hama wereng coklat. Selain pada

tumbuhan serangga dapat berdampak pada manusia dan hewan dengan cara gigitan dan sengatan (Borrer dkk., 1996).

Serangga dianggap merugikan manusia apabila dengan adanya serangga dapat merugikan manusia, estetika produk, atau kehilangan hasil panen. Sehingga serangga menjadi hewan termasuk hama yang merusak berbagai jenis tanaman yang ditanam manusia. Selain sebagai hama tanaman serangga sapat membawa vektor penyakit tanaman seperti virus dan jamur (Meilin, 2016).

2.7 Tanaman Jeruk

Jeruk adalah tanaman yang tergolong ke dalam famili *Rutaceae* yang memiliki umur panjang atau tahunan. Pertama kali di temukan di daratan Asia tepatnya di Cina. Jeruk pada masa penjajahan belanda didatangkan dari Amerika dan Italia dengan jenis jeruk manis dan jeruk keprok (Rizkianti, dkk.,2016).

Tanaman jeruk dibudidayakan di daerah tropis maupun subtropis. Di daerah subtropis dapat ditanam pada lahan dengan ketinggian 650 mdpl sedangkan di daerah tropis dapat di tanam di daerah dengan ketinggian 2000 mdpl. Tanaman jeruk dapat tumbuh dengan curah hujan antara 1500-3800 mm/tahun. Suhu rata-rata yang tepat ialah 27°C degan kelembaban berkisar 70%-80% (Kristanti & Sitepu, 2013).

Di Kabupaten Malang khususnya Kecamatan Dau, jeruk manis merupakan jenis dengan produktivitas tertinggi (Sumiati & Julianto, 2017). Klasifikasi tanaman jeruk menurut Rukmana (2003) sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida

Subkelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Famili : Rutaceae
Genus : Citrus

2.8 Jenis-jenis Pertanian

Pertanian merupakan usaha manusia dalam menyempurnakan budidaya tanaman dalam segala aspek biofisik guna mendapatkan hasil panen yang sebanyak-banyaknya (Sumantri, 1980). Berikut ini adalah jenis-jenis pertanian, yaitu:

2.8.1 Pertanian Anorganik

Pertanian anorganik adalah sistem pertanian yang mengedepankan pemenuhan unsur hara tanaman yang diberikan secara serta merta dalam bentuk larutan. Pemenuhan unsur hara di terapkan berupa pupuk kimia yang didalamnya terdapat unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam kadar yang tinggi. Pengaruh yang ditimbulkan dengan pemberian pupuk anorganik dibandingkan pupuk organik adalah pada pupuk organik zat makanan yang diberikan pada tanaman dalam jumlah yang cukup, pupuk organik mudah larut dalam air sehingga unsur hara yang terkandung mudah di serap tanaman. Sementara pengaruh dari pemupukan kimia yang tidak sesuai akan berdampak pada tanaman dan lingkungan. Pemupukan kimia secara berlebihan akan memudahkan tanaman terserang hama (Sutanto, 2002).

2.8.2 Pertanian Semi Organik

Pertanian semi organik merupakan perpaduan antara sistem pertanian anorganik dan sistem pertanian organik, dimana pertanian organik merupakan manajemen produksi holistik yang berfokus pada peningkatan dan pengembangan

kesehatan agroekosistem, termasuk keanekaragaman biologis, siklus biologis, dan kelangsungan hidup organisme tanah yang berarti pertanian organik lebih mengedepankan kualitas dan keberlanjutan agroekosistem dan tidak hanya meningkatkan kuantitas hasil produksi (Seta, 2009).

Menurut Domiah (2019) tingkat produksi sistem organik akan mengalami penurunan pada awal dan akan meningkat seiring waktu, sementara tingkat produksi sistem pertanian anorganik akan meningkat pada awal dan menurun dalam waktu jangka panjang yang disebabkan tanah akan kekurangan sumber hara akibat rendahnya unsur hara organik. Penerapan usaha pertanian organik dapat dilakukan secara bertahap melalui masa transisi (semi organik). Selain faktor kandungan bahan organik tersebut perbedaan utama dari kedua sistem ini adalah biaya yang dikeluarkan dalam pengelolaannya yang dapat mempengaruhi produktivitas lahan tersebut. pertanian organik tidak meningkatkan hasil per satuan luas, bahkan cenderung menurun apabila tidak diaplikasikan secara tepat.

2.9 Keanekaragaman

Keanekaragaman merupakan total keseluruhan spesies yang terdapat pada suatu waktu dalam komunitas tertentu (Pielou, 1975). Keanekaragaman suatu individu dapat diketahui melalui macam dan jenis individu yang ada pada suatu ekosistem. Keanekaragaman makhluk hidup dapat dipengaruhi oleh dua jenis faktor yaitu faktor dalam (ada di dalam diri organisme (gen)), dan faktor luar (pengaruh lingkungan) (Oka, 2005).

Menurut Southwood (1978), pembagian keanekaragaman individu menjadi tiga bagian yaitu: keragaman α , keragaman β dan keragaman γ . Keragaman α adalah keragaman individu yang terdapat pada suatu komunitas atau habitat. Keragaman β

adalah suatu ukuran kecepatan perubahan individu dari habitat satu ke habitat lainnya. Keragaman γ adalah total spesies yang ada dalam satu daerah geografi seperti pulau.

2.9.1 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis adalah suatu ciri utama dalam tingkat komunitas yang berdasarkan kelimpahan spesies guna mengetahui struktur komunitas. Suatu komunitas dinilai memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi apabila struktur komunitas terdiri dari banyak spesies dengan kelimpahan jenis satu dengan yang lain sama atau mendekati sama dan jika suatu komunitas terdiri dari sedikit spesies maka dominasi spesies tersebut juga sedikit yang berpengaruh pada keanekaragaman jenis yang rendah. Namun apabila keanekaragaman jenis suatu komunitas tinggi maka kompleksitas akan semakin tinggi yang menyangkut transfer energi (jaring makanan), kompetisi, predasi, dan pembagian relung (Soegiarto, 1994).

Menurut Odum (1996), pada prinsipnya nilai indeks makin tinggi, berarti komunitas yang ada dalam ekosistem itu semakin beranekaragam serta tidak ada dominasi suatu takson tertentu.

2.9.2 Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman hayati dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Soegiarto, 1994):

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \text{ atau } H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan rumus :

H' : Indeks Keanekaragaman Shannon

P_i : Proporsi spesies ke I di dalam sampel total

n_i : Jumlah individu dari seluruh jenis

N : Jumlah total individu dari seluruh jenis

Besarnya nilai H' didefinisikan sebagai berikut (Fachrul, 2007) :

$H' < 1$: Keankeragaman rendah

$H' 1-3$: Keanekaragaman sedang

$H' > 3$: Keanekaragaman tinggi

2.9.3 Indeks Dominansi (C)

Suatu komunitas dipengaruhi oleh faktor abiotik yang meliputi suhu, kelembaban, dan beberapa mekanisme abiotik lain yang mempengaruhi. Selain faktor abiotik, komunitas juga dapat dipengaruhi oleh faktor biotik berupa satu spesies atau populasi spesies yang mendominasi suatu wilayah dan dapat dikatakan dominan. Dominansi komunitas yang tinggi mengindikasikan keanekaragaman yang rendah. Nilai indeks yang mendekati besaran satu (1) mengartikan komunitas didominasi oleh suatu jenis atau spesies tertentu dan jika indeks dominansi mendekati nol (0) berarti tidak ada jenis atau spesies yang mendominasi. (Odum, 1996).

Indeks dominansi (C) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Odum, 1996):

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan Rumus :

C : Dominansi

n_i : Jumlah total individu dari suatu jenis

N : Total individu dari seluruh jenis

2.9.4 Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs)

Indeks kesamaan dua lahan (Cs) Sorensen dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Southwood, 1978) :

$$C_s = \frac{2j}{(a + b)}$$

Keterangan rumus :

J : Jumlah individu terkecil yang sama dari dua lahan

a : Jumlah individu dalam lahan A

b : Jumlah individu dalam lahan B

2.9.5 Persamaan Korelasi

Analisis data korelasi dengan rumus koefisien korelasi *Pearson* yaitu sebagai berikut (Suin, 2012) :

$$r = \frac{\frac{\sum x \cdot y - (\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{\left(\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{n}\right)\left(\frac{\sum y^2 - (\sum y)^2}{n}\right)}}$$

Keterangan rumus :

r : Koefisien korelasi

x : variabel bebas (*independent variable*)

y : variabel tak bebas (*dependent variable*)

Koefisien korelasi dilambangkan (r) yaitu ukuran arah atau seberapa kuat hubungan linear antara dua variabel bebas (x) dan variabel terikat (y), dengan ketentuan nilai r ($-1 \leq r \leq +1$). Jika nilai r = -1 berarti korelasi negatif sempurna artinya arah hubungan antara x dan y negatif dan sangat kuat, jika r=0 berarti tidak ada korelasi, dan apabila r=1 maka korelasinya sangat kuat dengan arah positif (Sugiyono, 2004).

Tabel 2.1 Nilai Koefisien Korelasi (Sugiyono, 2004)

Interval Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat Rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,00	Sangat Kuat

2.10 Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Aerial

Ekosistem alami didalamnya terdapat populasi salah satu jenis serangga maupun hewan yang memakan tumbuhan tidak akan mengalami peledakan populasi dikarenakan adanya faktor pengendali yang dapat bersifat biotik maupun abiotik, sehingga serangga herbivora (fitofagus) tidak berstatus hama. Berbeda apabila dalam ekosistem tersebut faktor pengendali telah banyak berkurang sehingga mengakibatkan ledakan populasi serangga herbivora dan menjadi hama (Harahap, 1994).

2.10.1 Faktor Biotik

Faktor biotik yang memiliki pengaruh terhadap keanekaragaman serangga aerial adalah:

a. Pertumbuhan Populasi

Pertumbuhan jumlah suatu spesies yang membentuk populasi dapat berpengaruh terhadap keberlangsungan spesies yang lain dalam suatu komunitas. Fluktuasi populasi dapat dipengaruhi oleh faktor kematian dan kelahiran atau imigrasi suatu spesies. Bertambahnya jumlah spesies dalam suatu populasi akan

berpengaruh pada tingkat dominansi yang menyebabkan berkurangnya populasi spesies yang lain (Odum, 1996).

b. Interaksi Antar Spesies

Dalam keadaan ekosistem yang stabil akan terjadi keseimbangan populasi antar spesies. Kestabilan dapat terjadi dengan adanya pengendalian di antar spesies dan inter spesies. Interaksi antar spesies berkaitan dengan kompetisi dan predasi sedangkan pada tingkat inter spesies terjadi kompetisi dan teritorial. Kompetisi terjadi apabila terdapat kesamaan sumberdaya. Sedangkan, predasi terjadi di dalam komunitas populasi dari spesies berbeda dimana terdapat predator (pemangsa) dan organisme yang dimangsa. Intensitas pemangsaan akan berpengaruh kepada keragaman jenis (Untung, 1996; Krebs, 1978).

2.10.2 Faktor Abiotik

Selain faktor biotik keanekaragaman juga dipengaruhi oleh faktor abiotik sebagai berikut:

a. Suhu

Serangga tumbuh dan berkembang dipengaruhi oleh hormon-hormon dimana reaksi biokimia yang terjadi dibantu dengan adanya enzim. Reaksi-reaksi biokimia di dalam tubuh serangga sangat peka terhadap perubahan suhu (Lam & Pedigo, 1998). Menurut Handani (2015) kisaran suhu dimana serangga dapat bertahan hidup adalah minimum 15°C, suhu optimum 25°C, suhu maksimal 45°C. Populasi serangga dapat dipengaruhi oleh fluktuasi suhu yang berpengaruh pada metabolisme serangga.

b. Kelembaban

Kelembaban dapat diartikan sebagai kadar uap air yang ada di udara. Kelembaban dapat berpengaruh terhadap aktivitas, persebaran dan perkembangan serangga. Semakin besar serangga memiliki kisaran toleransi kelembaban pada rentang 73%-100% (Wardani, 2017).

c. Intensitas Cahaya

Cahaya dapat mempengaruhi aktivitas dan distribusi lokal serangga sehingga ada beberapa serangga yang aktif di siang hari (diurnal) dan malam hari (nocturnal) (Hakim, 2017). Beberapa metode perangkap serangga dengan memanfaatkan intensitas cahaya seperti *yellow trap* dan *light trap*. Kedua trap tersebut memanfaatkan warna kuning sebagai daya tarik serangga. Kisaran efektivitas warna kuning dapat mencapai 60%-77% dibandingkan warna lain (Hasibuan, 2017).

d. Kecepatan Angin

Angin berpengaruh terhadap penyebaran serangga, terutama serangga yang berukuran kecil. Seperti pada kutu loncat dan wereng coklat yang memanfaatkan angin dalam perpindahannya (Jumar, 2000).

e. Curah Hujan

Curah hujan dapat mempengaruhi kandungan air yang ada di udara atau di dalam tanah. Intensitas hujan yang tinggi dapat berpengaruh pada populasi serangga di suatu wilayah (Krebs, 1978).

f. Sistem Pengelolaan

Dalam agroekosistem manajemen pertanian dapat mempengaruhi habitat dan sumber makanan serangga. Seperti pada jenis tanaman, gulma, pemupukan,

penentuan posisi dan letak tanaman, perawatan, dan komposisi lahan (Widianto & Didik, 2003).

2.11 Deskripsi Lokasi Penelitian

Desa Selorejo adalah salah satu sentra produksi jeruk yang terdapat di kecamatan Dau, kabupaten Malang, Jawa Timur. Pada tahun 2018 produksi jeruk yang dihasilkan mampu mencapai 25-35 ton/Ha. Menurut Shofiatun (2017) teknik pengelolaan dan pengendalian hama yang kurang tepat akan berpengaruh terhadap produktifitas jeruk yang dihasilkan baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Menurut Ashar dkk. (2018). Hasil kunjungan Direktur Hortikultura Kementrian Pertanian RI (23 Maret 2011) di areal bedengan Jeruk Desa Selorejo Kecamatan Dau saat ini menjadi *pilot project* pertanian Provinsi Jawa Timur untuk pengembangan tanaman jeruk Baby Manis dan jeruk Keprok Batu 55. Jeruk Baby Manis saat ini telah dikembangkan para petani di empat Desa yaitu Desa Selorejo, Petungsewu, Gadingkulon dan Tegalweru dengan luas lahan + 740 Ha.

Perkembangan terus dilakukan dimana mulai dikembangkan metode pertanian organik jeruk yang dibina oleh Dinas Pertanian. Diharapkan dengan adanya sistem ini mampu meningkatkan kualitas jeruk, menjaga kelestarian lingkungan yang berkelanjutan. Menurut Seta (2009), pertanian organik dapat meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agroekosistem, termasuk keragaman hayati, siklus biologi dan aktifitas biologi tanah.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengamatan atau pengambilan sampel langsung dari lokasi pengamatan. Teknik pengambilan sampel dengan metode *yellow pan traps*.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai 1-30 Juli 2020, di perkebunan jeruk semi organik (07°57'.042"LS, 112°36'.446"BT) dan perkebunan jeruk anorganik (07°56'.144"LS, 112°32'.733"BT) Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang, serangga diidentifikasi di Laboratorium Optik Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat pengamatan yang terdiri dari *yellow pan traps*, *lux meter*, *thermohygrometer*, *anemometer*, toples, gunting, mikroskop stereo komputer, plastik, kertas label, pinset, cawan petri, tali rafia, botol koleksi, blanko data, kamera digital, alat tulis menulis, identifikasi Borrer, dkk. (1996), Siwi (1991), *BugGuide.net* (2020). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alkohol 70% dan detergen.

3.4. Obyek Penelitian

Semua serangga aerial yang ditemukan dan tertangkap dalam *yellow pan traps* ukuran diameter 15 cm.

3.5. Prosedur Penelitian

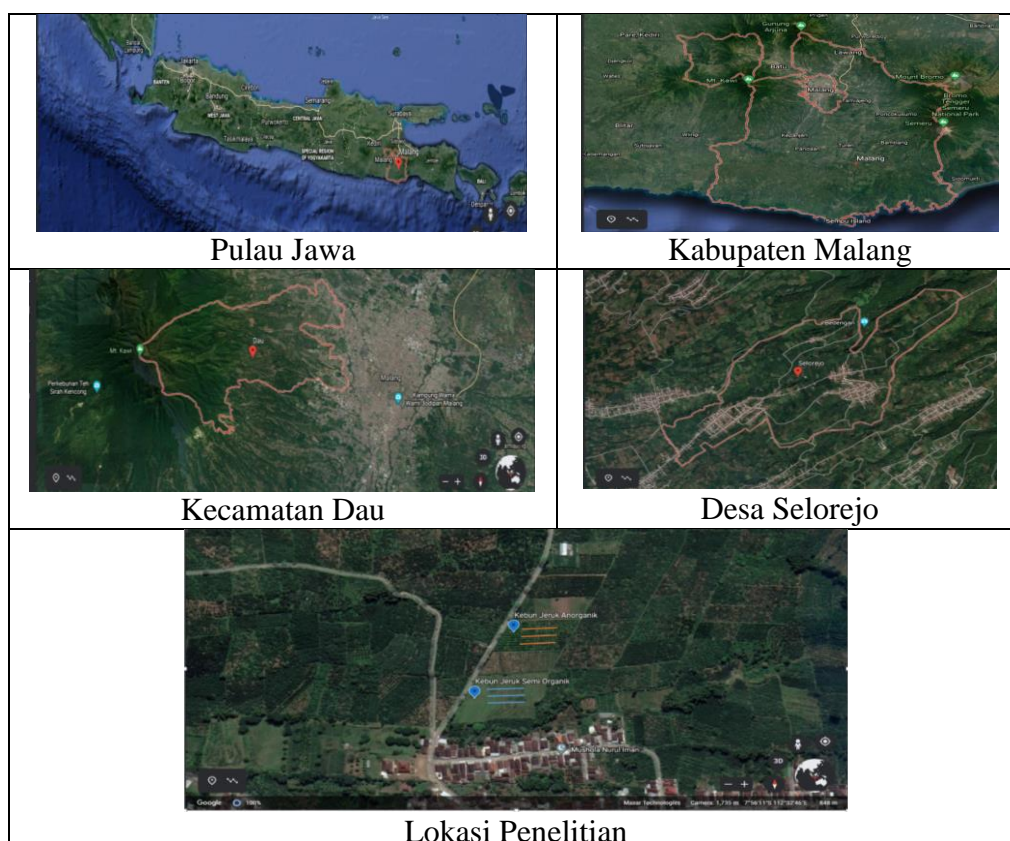
Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari:

3.5.1. Observasi

Dilakukan untuk mengetahui lokasi tempat penelitian yaitu pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

3.5.2. Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Berdasarkan observasi, dihasilkan penetapan lokasi pengambilan sampel yakni terdapat 2 stasiun pengamatan dan tiap-tiap stasiun dibuat 5 titik pengamatan dengan 3 ulangan.



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian kebun jeruk semi organik dan anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang (Google Earth, 2020).



A



B

Gambar 3.2 Foto lokasi pengamatan, A. Perkebunan jeruk semi organik, B. Perkebunan jeruk anorganik (Dokumentasi Pribadi, 2020)

3.5.3 Metode Pengambilan Sampel

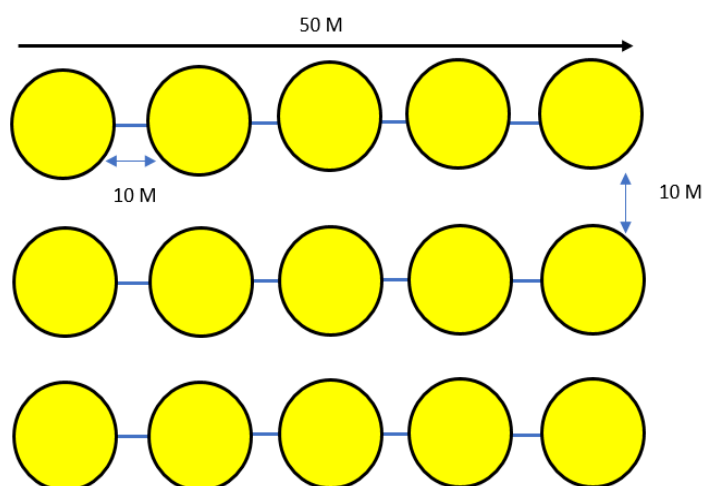
Pengambilan sampel menerapkan metode nisbi (relatif), dimana pengambilan sampel dilakukan dengan perangkap berupa *yellow pan trap* (Untung, 2006). Perangkap *yellow pan trap* terbuat dari wadah plastik (baskom) berwarna kuning dengan diameter 23 cm dan tinggi 9 cm yang diisi air bercampur detergen dan alkohol 70 % sebanyak setengah dari tinggi *yellow pan trap* yang diletakkan pada pohon dengan ketinggian 1 m. Pengambilan sampel dilakukan dengan selang waktu 1x24 jam setelah jebakan di pasang.

Tujuan dari pemasangan ini adalah agar serangga yang terbang diantara pohon dapat terperangkap dalam *yellow pan trap*. Pemilihan Perangkap menggunakan *yellow pan trap* dimaksudkan agar memudahkan dalam pengambilan sampel dari perangkap dimana spesimen tidak mudah mengalami kerusakan. Menurut Hasibuan (2017) warna kuning menandakan buah-buahan telah masak sehingga banyak serangga yang lebih tertarik pada warna kuning. Sementara detergen yang tidak terlalu pekat digunakan untuk mengurangi tegangan permukaan

air dan alkohol 70% (Shweta & Rajmohana, 2018). Serangga yang terdapat pada *yellow pan trap* kemudian dimasukkan ke dalam plastik yang berisi alkohol 70%.




3.5.4 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu, ditentukan titik (unit sampel) dengan cara *simple random sampling* secara acak sederhana pada masing-masing tempat pengamatan yang telah ditentukan, tiap lokasi pengambilan sampel terdapat lima buah *yellow pan trap* yang diletakkan pada posisi diagonal dengan tiga kali ulangan pada tempat yang sama (Kartikasari, 2015). Pengamatan dilakukan dalam tiga kali periode dengan selang 2 hari yang dilakukan pukul 07.00-09.00 WIB.



Gambar 3.3 Skema penempatan plot

Keterangan:

-  : *Yellow pan traps*
-  : Jarak antar trap
-  : Panjang jarak transek

Tabel 3.1 Tabel Contoh Hasil Pengamatan Serangga Tanah pada Stasiun ke-

No	Spesimen	Stasiun ke- n					
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot n
1.	Genus 1						
2.	Genus 2						
3.	Genus 3						
4.	Genus 4						
5.	Genus n						
Jumlah Individu							

3.5.5 Identifikasi Serangga Aerial

Hasil serangga aerial yang peroleh kemudian diamati menggunakan mikroskop stereo komputer, dan diidentifikasi menggunakan kunci identifikasi buku Borror, dkk. (1996), BugGuide.net (2020) dan Siwi (1991).

3.6 Analisis Sifat Fisika Udara

Analisis sifat fisika udara meliputi suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya dan kecepatan angin. Pengukuran dilakukan menggunakan alat *Thermohyrometer* untuk mengukur suhu dan kelembaban udara, *Lux Meter* untuk mengukur intensitas cahaya dan *Anemometer* untuk mengukur kecepatan angin. Pengukuran dilakukan langsung dilokasi penelitian pada pukul 07.00-09.00 WIB. Masing-masing lokasi dilakukan pengamatan tiga kali ulangan.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian diidentifikasi kemudian dianalisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks dominansi (C), indeks kesamaan dua lahan Sorensen (C_s) dan indek korelasi Pearson (r) menggunakan aplikasi PAST 4.03.

3.8 Analisis Integrasi Sains dan Islam

Hasil dari penelitian ini kemudian dianalisis dan diintegrasikan antara sains dan islam dengan ayat-ayat Al-Qur'an sehingga didapatkan hikmah dan pelajaran dari setiap makhluk hidup berdasarkan nilai-nilai sains dan nilai-nilai agama.

Dasar yang digunakan adalah tafsir dari berbagai ulama sehingga dapat dijadikan dasar dalam mencari makna yang nantinya hasil dari penelitian tidak hanya berupa ilmu duniawi namun juga dapat digunakan untuk mengagungkan Allah serta menjadikan kita orang yang semakin beriman dan bertawakal kepada Allah.

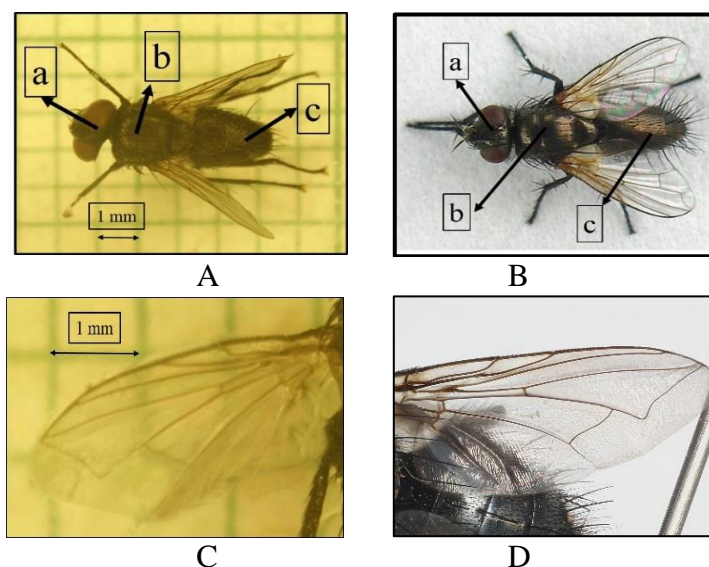
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Genus Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Berdasarkan identifikasi serangga yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang ditemukan 18 spesimen sebagai berikut:

1. Spesimen 1



Gambar 4.1 Spesimen 1, Famili Tachinidae, Genus Lydina, A. Gambar pengamatan, B. Gambar literatur (BugGuide.net, 2020), C. Pengamatan venasi sayap (BugGuide.net, 2020), D. Venasi sayap (BugGuide.net). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 1 terdapat karakteristik sebagai berikut: memiliki sepasang parafacial saeta yang berukuran lebih besar. Memiliki integumen yang berwarna hitam sedikit mengkilat. Memiliki rambut-rambut pada caput hingga abdomen, ukuran tubuh 5 cm dengan abdomen setengah dari tubuh. Menurut Emden (2012) Jika terdapat lalat dengan ciri morfologi

berwarna hitam dengan ukuran kecil terdapat dengan setulosa prostenum kasar, arista tebal dan terdapat di seluruh tubuh, tepi mulut yang hampir tidak menonjol maka dapat termasuk dalam genus *Lydina*. Literatur lain Tschorsnig dan Herting (1994), diferensiasi jenis kelamin dapat terlihat dari fitur kelamin sekunder dimana laki-laki memiliki lebih kecil dahi dan cakar yang lebih panjang di kaki depan daripada betina selain itu ciri lain yang dapat diketahui adalah epiandrum yang lebih banyak.

Klasifikasi spesimen 1 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Famili : Tachinidae

Genus : *Lydina*

2. Spesimen 2



Gambar 4.2 Spesimen 2, Famili Staphylinidae, Genus *Parothius* A. Hasil pengamatan, B. Literatur (BugGuide.net, 2017), a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 2 didapat karakteristik spesimen berupa bentuk tubuh ramping dan memanjang berwarna coklat kehitaman sedikit

mengkilat sedangkan pada kaki berwarna lebih cerah dari bagian tubuh. Antena bertipe moniliform, Protorax memiliki panjang hampir setengah dari kepala, elytra berjumlah dua pasang yang terdapat sayap berwarna putih transparan, terdapat 6 buah abdominal tergites dengan ujung tumpul. Berdasarkan karakteristik tersebut maka spesimen 2 termasuk dalam famili Staphylinidae genus Parothus. Menurut Frank dan Thomas (2016) Parothus dewasa berkisar antara 1 mm sampai 40 mm. Kebanyakan panjangnya di bawah 7 mm. Kebanyakan punya elytra pendek, memperlihatkan beberapa segmen perut. memiliki tubuh ramping dengan elytra pendek dan kuat otot perut yang membuatnya sangat fleksibel, dan dengan demikian mampu memasuki celah-celah sempit. Hidup pada habitat yang lembab. Segmen perut dikelilingi oleh pelat sclerotized (pelat punggung besar disebut tergite, pelat perut besar disebut sternit, dan hingga dua pasang pelat dorso-lateral disebut paratergites) dengan koneksi membran.

Klasifikasi spesimen 2 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

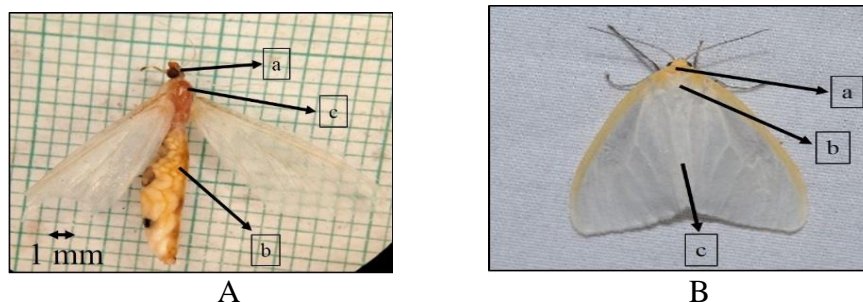
Kelas : Insekta

Ordo : Coleoptera

Famili : Staphylinidae

Genus : Parothus

3. Spesimen 3



Gambar 4.3 Spesimen 3, Famili Erebidae, Genus Cyncia. A. Hasil pengamatan, B. Literatur (BugGuide.net, 2017). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 3 memiliki karakteristik yaitu tubuh berukuran 16 mm. Bagian kepala terdapat sepasang antena dengan panjang 5 mm, mata majemuk, mulut bertipe penghisap. Bagian dada memiliki bentuk lonjong berwarna coklat berkilau, sepasang sayap yang berwarna kuning pada tepi atas. Bagian perut berwarna putih kekuningan sehingga organ dalam dapat terlihat, berbentuk lonjong. Berdasarkan karakteristik tersebut spesimen 3 termasuk famili Erebidae, genus Cyncia. Menurut Bess (2005) Cyncia memiliki penampilan putih pucat. Berwarna kuning jingga di tepi depan sayap dan dada. Biasanya berukuran 15-30 mm.

Klasifikasi spesimen 3 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

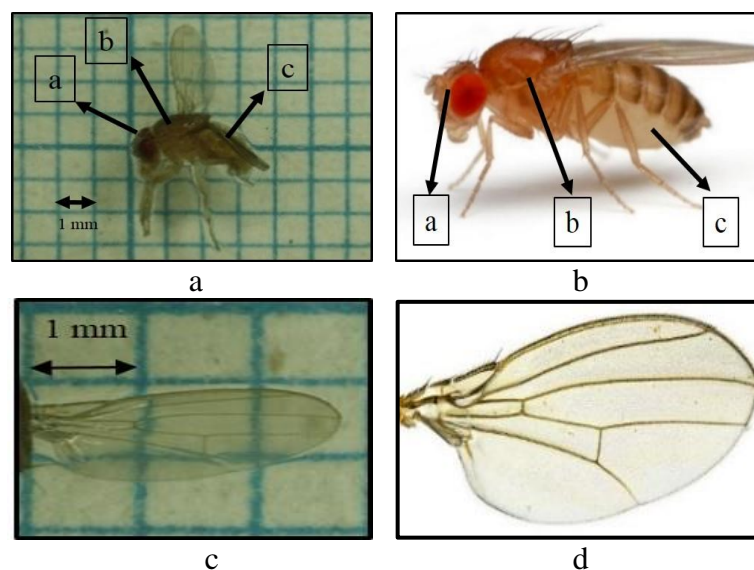
Kelas : Insekta

Ordo : Lepidoptera

Famili : Erebidae

Genus : Cyncia

4. Spesimen 4



Gambar 4.4 Spesimen 4, Famili Drosophilidae, Genus Drosophila. a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017), c. Venasi sayap literatur (BugGuide.net, 2017). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 4 memiliki karakteristik yaitu tubuh berukuran 4 mm dengan warna tubuh berwarna kuning kecoklatan. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk berwarna merah terang bagian. Bagian punggung dan perut tumbuh ditumbuhi rambut-rambut halus sternopleura. Venasi sayap menunjukkan kecocokan dengan venasi dari famili Drosophilidae genus Drosophila. Menurut Hotimah dkk., (2017) Drosophila memiliki ciri yaitu mata berwarna merah dengan mata majemuk berbentuk bulat agak ellips. Warna tubuh kuning kecoklatan dengan cincin berwarna hitam di tubuh bagian belakang. Ukuran tubuh berkisar antara 3-5 mm. Genus Drosophila memiliki sayap cukup panjang dan transparan. Pangkal sayap berada di thoraks, vena tepi sayap mempunyai dua bagian yang terinterupsi dekat dengan tubuhnya. Aristanya pada biasanya berbentuk rambut dan memiliki 7-12 percabangan. Crossvein posterior

biasanya berbentuk lurus tidak melengkung. Thoraks mempunyai bristle, baik panjang atau pendek, sedangkan abdomen bersegmen lima dan bergaris hitam.

Klasifikasi spesimen 4 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

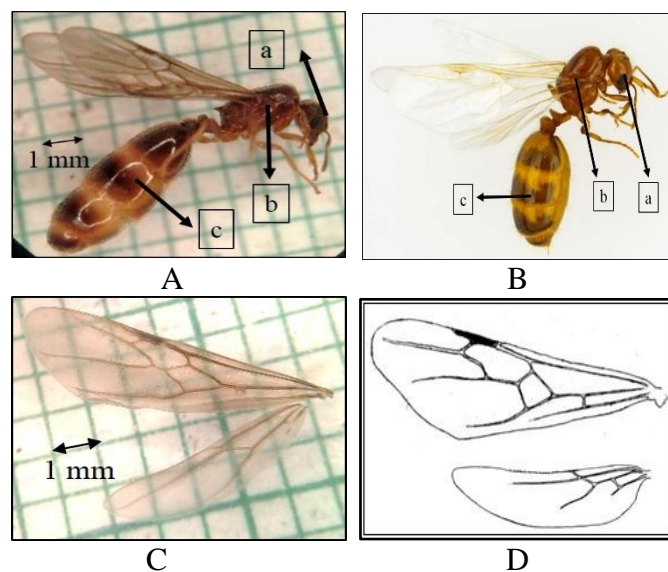
Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Famili : Drosophilidae

Genus : Drosophila

5. Spesimen 5



Gambar 4.5 Spesimen 5, Famili Formicidae Genus Solenopsis. a. Hasil pengamatan, b. Foto literatur (BugGuide.net, 2020), c. Hasil pengamatan venasi sayap, d. Venasi sayap literatur (Cantone, 2018). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada spesimen 5 didapatkan karakteristik yaitu tubuh berukuran 10 mm dengan mesosoma berbentuk lonjong berwarna hitam licin dan berkilau, kepala dan dada berwarna hitam kecoklatan

sementara bagian ekstrimitas cenderung berwarna coklat. Bagian perut memiliki ukuran dominan dari keseluruhan tubuh dengan ukuran 5 mm lebih besar dari bagian dada dan kepala. Bagian sayap menunjukkan venasi pada famili Formicidae sehingga berdasarkan karakteristik tersebut spesimen 5 termasuk dalam famili Formicidae genus *Solenopsis*. Menurut Cantone (2018) secara umum morfologi dari *Solenopsis* memiliki batang antena tidak melebihi tengkuk, scrobe antena tidak ada. Sayap depan tipe solenopsis dengan sel marginal yang terbuka. Propodeum tidak dilengkapi pertahanan. Mandibula berbentuk segitiga dengan dua gigi apikal tumpul dan setae di bagian atas sisi perut.

Klasifikasi spesimen 5 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

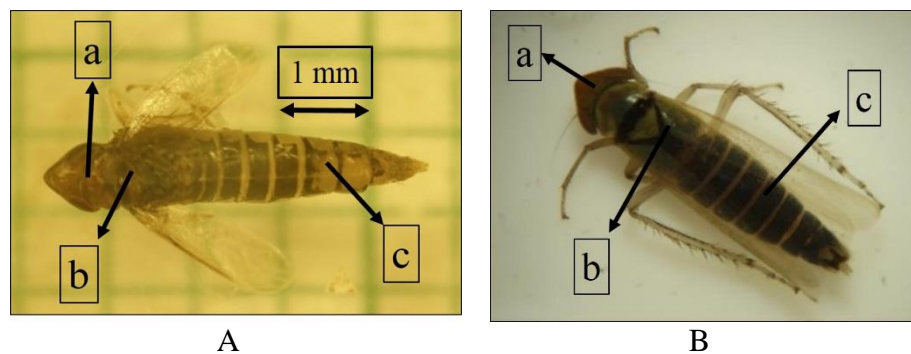
Kelas : Insekta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae

Genus : *Solenopsis*

6. Spesimen 6



Gambar 4.6 Spesimen 6, Famili Cicadellidae Genus *Lebradea*. A. Hasil pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2020). a. Cephal, b. Toraks, c. Abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 6 memiliki karakteristik yaitu tubuh berbentuk kerucut dengan panjang 5 mm, berwarna coklat. Mata dengan tipe ocellus sepasang, pada kaki tarsi terdiri dari tiga segmen dengan femora berduri lemah, terdapat 7 buah abdominal tergites dan sepasang sayap berwarna putih bening. Berdasarkan karakteristik tersebut maka spesimen 6 termasuk dalam famili Cicadellidae genus *Lebradea*. Menurut Syah dan Zhang (2018) menyatakan bahwa Famili Cicadellidae (*Leafhoppers*) berukuran kecil berbentuk baji dengan panjang 2-30 mm. Serangga ini bisa jadi pipih secara dorsoventral, bentuknya bulat atau memanjang. Banyak dari famili ini berwarna hijau atau coklat dengan atau tanpa pola. Tibia belakang wereng memiliki empat baris yang membesar tulang belakang seperti setae. Genus *Lebradea* memiliki tubuh yang lebih ramping, dan memiliki sternite pregenital khas wanita dengan proses median yang panjang. Laki-laki juga dibedakan karena pygofer setae terbatas ke tepi ekor dan dengan ujung ikat dorsad tepat sebelum artikulasi dengan aedeagus, dengan sisi-sisi yang tidak terhubung melintasi puncak (Hamilton, 2002).

Klasifikasi spesimen 6 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

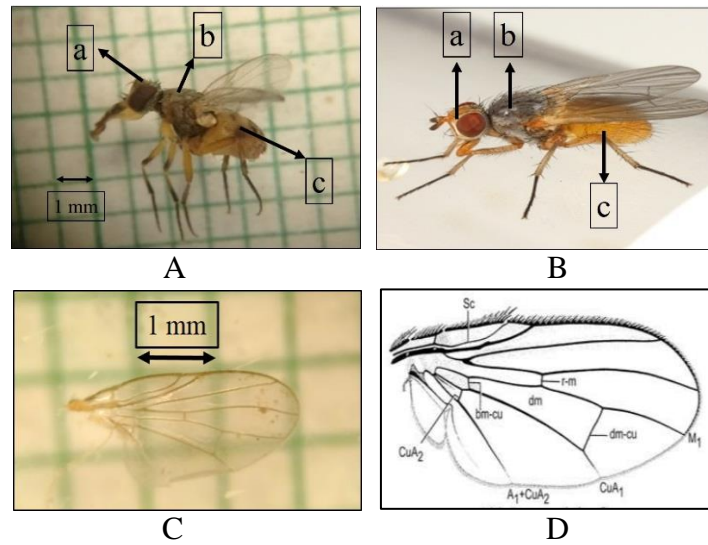
Kelas : Insekta

Ordo : Hemiptera

Famili : Cicadellidae

Genus : *Lebradea*

7. Spesimen 7



Gambar 4.5 Spesimen 7, Famili Anthomyiidae Genus Pegomya. A. Hasil pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2020), C. Hasil pengamatan venasi sayap, D. Venasi sayap literatur (DrawWing.org). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada spesimen 7 didapatkan karakteristik yaitu ukuran tubuh 7 mm tubuh didominasi warna kuning pada bagian abdomen dan abu-abu pada bagian thoraks serta terdapat rambut-rambut yang ada di sekujur tubuh. Bagian kepala memiliki sepasang mata majemuk berwarna merah dan mulut dengan tipe penjilat dengan panjang 1 mm. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 7 termasuk dalam Famili Anthomyiidae genus Pegomya. Menurut Michelsen (1980) Larva Pegomya hidup sebagai hama pada berbagai jenis daun. Fase dewasa memiliki thorak berwarna pucat keabu-abuan palpi berwarna kuning dengan ujung kehitaman. Bagian sayap memiliki duri costal tak terlihat. Bagian abdomen bervariasi warnanya dari mulai gelap sebagian gelap atau kuning keseluruhan. Kaki dengan ujung femoralis berwarna kuning, sisa bagian femora memiliki femora yang memiliki warna bervariasi dari sebagian hitam atau sepenuhnya hitam.

Klasifikasi spesimen 7 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Phylum : Arthropoda

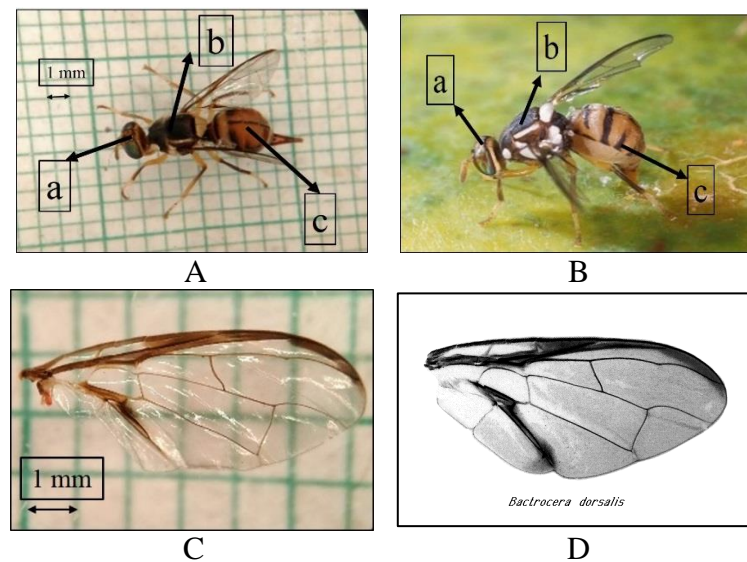
Class : Insekta

Order : Diptera

Family : Anthomyiidae

Genus : Pegomya

8. Spesimen 8



Gambar 4.8 Spesimen 8, Famili Tephritidae Genus Bactrocera. A. Hasil pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2020), C. Hasil pengamatan venasi sayap, D. Venasi sayap literatur (BugGuide.net, 2020). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada spesimen 8 dapat diketahui karakteristik yaitu tubuh berukuran 10 mm, pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk berwarna hijau, sepasang antena. Bagian dada berwarna hitam dan putih pada bagian belakang serta terdapat bulu-bulu yang menyelimuti dada, selain itu terdapat 6 kaki dimana femur dan tarsus berwarna kuning dan tibia berwarna

coklat gelap. Pada bagian abdomen berwarna kuning kecoklatan dengan ujung posterior lancip. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 8 termasuk dalam famili Tephritidae genus Bactrocera. Menurut Larasati (2016) dkk., Genus Bactrocera memiliki abdomen membulat, punggung tidak mengginting, tergum terpisah, dan thoraks berwarna beragam. Tidak terdapat ceromae, terdapat karakter bulla pada serangga jantan. Tidak terdapat spot diujung sayap. Thoraks berwarna hitam atau coklat. Tidak terdapat pita melintang di bagian bawah sayap. Terdapat pola T pada tergum abdomen. *Lateral postsutural vittae* berbentuk meruncing, paralel atau sub paralel, terdapat garis hitam di bagian wajah atau terdapat spot bulat hitam pada bagian wajah.

Klasifikasi spesimen 8 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

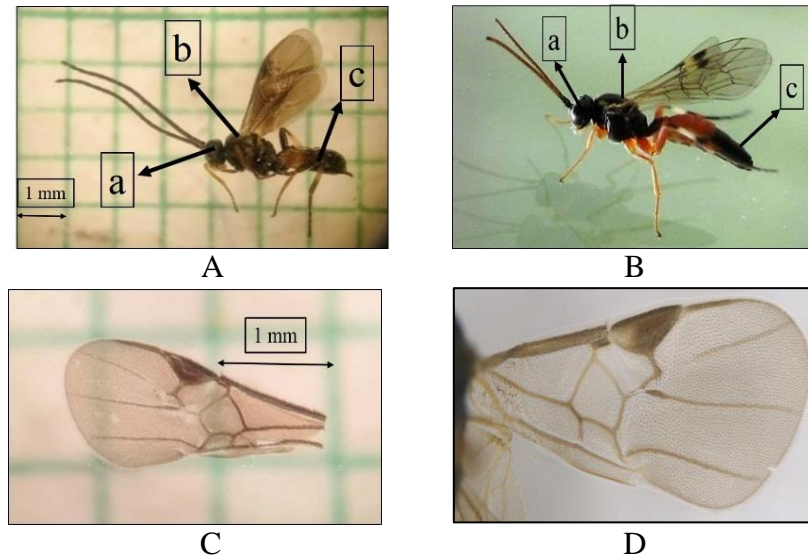
Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Famili : Tephritidae

Genus : Bactrocera

9. Spesimen 9



Gambar 4.9 Spesimen 9, Famili Ichneumonidae Genus Diplazon. a. Hasil pengamatan, b. Foto literatur (BugGuide.net, 2020), c. Hasil pengamatan venasi sayap, d. Venasi sayap literatur (BugGuide.net, 2020). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 9 didapat karakteristik yaitu tubuh berukuran 3 mm. Pada bagian kepala berwarna hitam dan sepasang antena dengan panjang 4 mm sepasang mata majemuk dan rahang bergigi 3. Bagian dada berwarna hitam dan terdapat sepasang sayap serta kaki dengan femur berwarna hitam dan tibia tarsus berwarna jingga. Bagian abdomen berwarna hitam dengan tergum anterior berwarna jingga. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 9 termasuk dalam famili Ichneumonidae genus Diplazon. Menurut Momoi dan Nakanishi (1968) Kepala Diplazon halus dengan clypeus dan rahang bawah berbulu, bagian wajah berwarna hitam. Atas gigi rahang bawah terlihat jelas bidentate. Clypeus memiliki dua sisi di ujung. Flagel ditutupi rambut pendek. Thoraks halus, sebagian dengan cekungan padat yang berbeda. Pronotum atas dan mesoscutum dengan cekungan padat. Karina prepektal lengkap. Spekulum ada. Petiolar area regulosa dan subrugulose menyatu ke bagian posteromedian. rea

propodeum lainnya dengan cekungan padat dangkal berukuran sedang, di bagian subrugulose belang-belang. Area basal kuat melintang, sisi subparalel, tepi belakangnya berbentuk V. Panjang sayap depan 5,0 mm berwarna hitam. Palpi, clypeus, mandibula kecuali gigi, orbit dalam sempit, sudut humerus pronotum, tegula, ridge subteglular, scutellum, postscutellum dan ujung atas mesepimeron berwarna putih kekuningan. Kaki depan dan tengah berwarna putih kekuningan. Kaki belakang berwarna hitam, cincin subbasal tibia (cincin sekitar 0,36-0,45 sepanjang tibia) dan puncak serta sisi dalam trokanter pertamanya berwarna kekuningan putih.

Klasifikasi spesimen 8 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

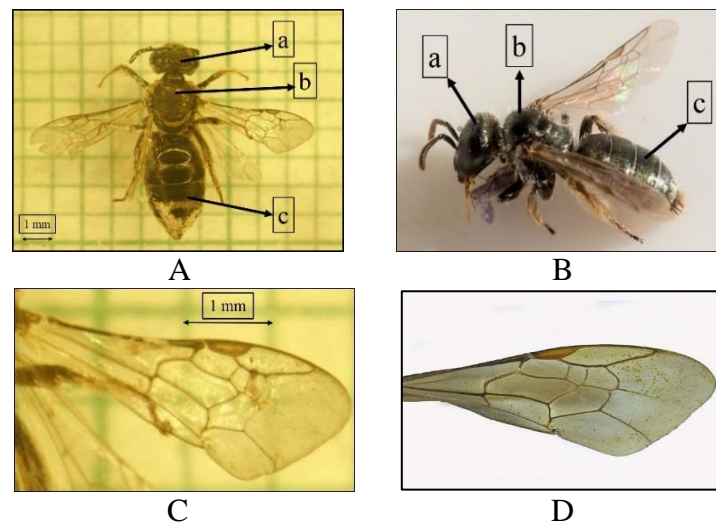
Kelas : Insekta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Ichneumonidae

Genus : Diplazon

10. Spesimen 10



Gambar 4.10 Spesimen 10, Famili Halictidae Genus Conanthalictus A. Hasil pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2020), C. Hasil pengamatan venasi sayap, D. Venasi sayap literatur (BugGuide.net, 2020). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada spesimen 10 didapatkan karakteristik yaitu tubuh berukuran 7 mm berwarna hitam yang terdiri atas kepala, dada dan metasoma perut terdapat bulu-bulu halus pada beberapa bagian tubuh. Pada bagian kepala terdapat sepasang antena. Bagian punggung lebih pendek dari bagian perut yang terdapat 6 buah kaki dan sepasang sayap. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 10 termasuk dalam famili Halictidae genus Conanthalictus. Menurut Stephen dkk. (1969) Conanthalictus memiliki ciri-ciri secara umum berukuran kecil berwarna hitam dengan antena terletak pada bagian bawah tengah wajah, di sepertiga bagian bawah mata majemuk, clypeus pendek dan sedikit lebih panjang dari labrum. Terdapat sel submarginal kedua pada sayap.

Klasifikasi spesimen 10 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

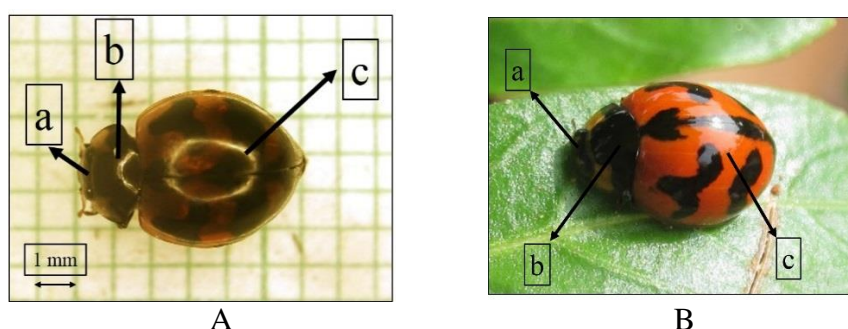
Kelas : Insekta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Halictidae

Genus : Conanthalictus

11. Spesimen 11



Gambar 4.11 Spesimen 11, Famili Coccinellidae Genus Coccinella. A. Hasil pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2020). a. Cepal, b. Pronotum, c. Abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada pada spesimen 11 diperoleh karakteristik yaitu tubuh berbentuk bulat yang terdiri dari kepala pronotum, dada (thorax) dan perut (abdomen). Kepala terlihat membungkus kebawah dan memiliki sepasang antena yang tertutup oleh pronotum. Memiliki kaki 6 buah yang terdapat rambut-rambut halus, dua sayap depan (elytra) dengan corak khas setiap individu yang menutupi dua sayap belakang, dada dan perut. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 11 termasuk dalam famili Coccinellidae genus Coccinella. Menurut Sidauruk (2010) serangga dewasa dari genus Coccinella umumnya berwarna kuning sampai kemerahan, mempunyai corak bintik yang sangat bervariasi tergantung pada spesiesnya. Bagian thorak terdapat mata majemuk berbentuk bulat besar, antena terdiri dari beberapa segmen dengan

ukuran lebih panjang atau sama dengan kepala. Bagian pronotum umumnya lebih lunak bahkan pada sebagian spesies tidak menutupi thorak secara keseluruhan, bentuk seperti segitiga terbalik. Pada pronotum sering terdapat corak tertentu seperti corak T. Elytra menutupi seluruh abdomen, berwarna kuning, jingga hingga kemerahan dengan jumlah corak bintik yang bervariasi.

Klasifikasi spesimen 11 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

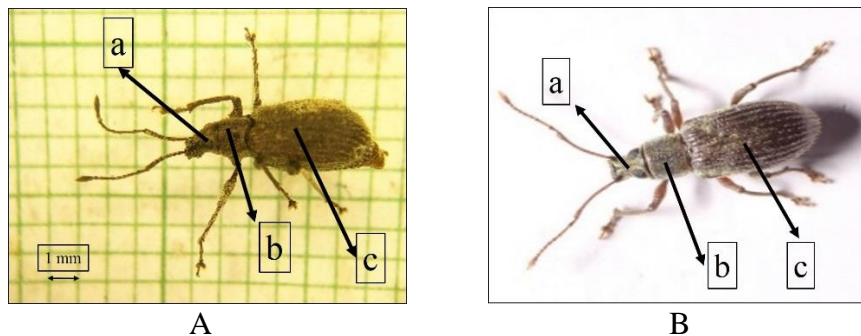
Kelas : Insekta

Ordo : Coleoptera

Famili : Coccinellidae

Genus : Coccinella

12. Spesimen 12



Gambar 4.12 Spesimen 12, Famili Curculionoidae Genus *Cyrtopistomus*, A. Hasil pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2020). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada spesimen 12 diperoleh karakteristik yaitu tubuh berukuran 7 mm berwarna coklat kehitaman. Tubuh diselubungi oleh bulu-bulu halus. Bagian kepala berukuran lebih kecil dibandingkan

thoraks dan terdapat sepasang antena bersiku serta sepasang mata majemuk, kaki menempel pada thoraks bagian pretarsus berbentuk cakar. Sayap depan mengeras sementara sayap belakang digunakan untuk terbang. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 12 termasuk dalam famili Curculionoidae genus Cyrtepistomus. Menurut Borror dkk., (1996) Cyrtepistomus merupakan kumbang-kumbang dari famili Curculionoidae dengan panjang berkisar kurang dari 11 mm. Memiliki mulut yang menjorok ke depan menyerupai moncong. Begitu pula dengan thorak yang memanjang. Kumbang ini memiliki warna coklat kehitaman.

Klasifikasi spesimen 12 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

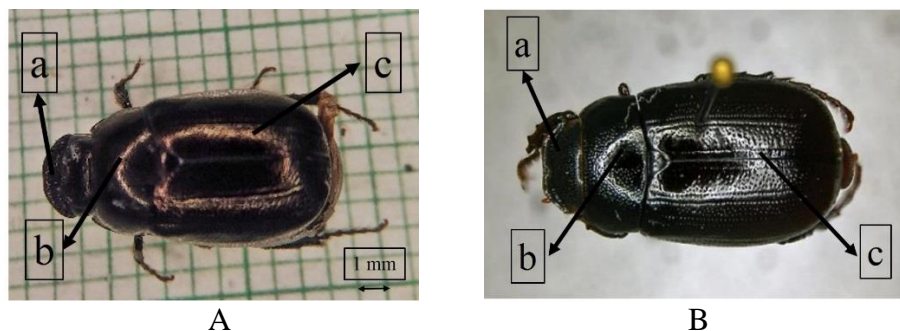
Kelas : Insekta

Ordo : Lepidoptera

Famili : Curculionoidae

Genus : Cyrtepistomus

13. Spesimen 13



Gambar 4.13 Spesimen 13, Famili Scarabidae, Genus Diplotaxis. A. Hasil pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net) a. Cephal, b. Toraks, c. Abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 13 diperoleh karakteristik yaitu tubuh berukuran 11 mm berwarna hitam kecoklatan berkilau dengan seluruh tubuh dilapisi oleh eksoskeleton yang tebal. Bagian kepala memiliki sepasang antena pendek dan sepasang mata majemuk serta ujung kepala anterior memiliki bentuk setengah lingkaran. Bagian thoraks memiliki 3 pasang kaki dengan bagian femur dan tarsus meruncing pada bagian pinggir sementara ujung tarsus terdapat cakar. Sayap depan (elytra) menutupi sayap belakang sebagai pelindung. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 13 termasuk dalam famili Scarabidae genus *Diploaxis*. Menurut Vaurie (1958) Individu dari genus *Diploaxis*, yang berkisar dari 6 hingga 14 mm. Panjangnya. Warnanya juga menunjukkan diferensiasi kecil, mulai dari hampir kuning transparan atau kuning kecoklatan sampai coklat tua, merah tua-coklat sampai hitam. Selain itu ciri lain genus ini adalah rambut bersisik, labrum terbelah, antena memiliki 9-10 segmen, cakar, beberapa bagian tubuh juga memiliki area buram dan terkikis, sayap-sayap sebagian disingkat, atau seluruhnya dikembangkan; elytral costae bisa impunctate, atau punctate.

Klasifikasi spesimen 13 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

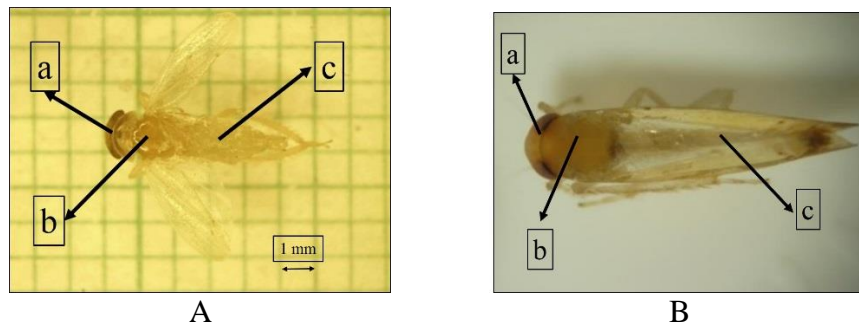
Kelas : Insekta

Ordo : Coleoptera

Famili : Scarabaeidae

Genus : *Diploaxis*

14. Spesimen 14



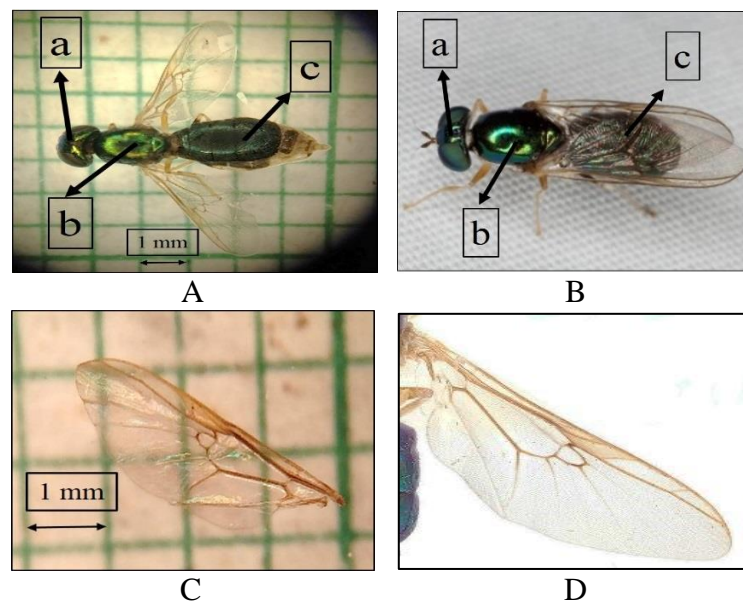
Gambar 4.14 Spesimen 14, Famili Cicadellidae, Genus Alebra. A. Hasil pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 14 diperoleh karakteristik yaitu tubuh berwarna putih bening dengan thoraks dan cepal berwarna gelap berukuran 5 mm. Kepala cenderung mengarah kebawah dengan sepasang mata sederhana serta mulut bertipe penghisap. Bagian thoraks terdapat sayap tipis depan dan belakang serta kaki tiga pasang yang terdiri dari tiga segmen dengan bagian belakang lebih panjang daripada bagian depan yang digunakan ketika melompat. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 14 termasuk dalam famili Cicadellidae genus Alebra. Menurut Bakker (1998) genus Alebra memiliki sayap tumpul dengan celah antar ujung sayap. Kepala dan thorak berwarna putih kecoklatan dengan bentuk sitularis dengan verteks sedikit cembung sehingga kepala melebar, terdapat antena, femora apikal dan tarsi tengah berada di pangkal. Sudut pronotum dan basal scutel dengan berwarna kecoklatan. Pronotum putih tipis dengan internal cerah. Sternum kuning kecoklatan. Mulut berwarna putih dengan tipe penghisap.

Klasifikasi spesimen 14 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Hemiptera
 Famili : Cicadellidae
 Genus : Alebra

15. Spesimen 15



Gambar 4.15 Spesimen 15, Famili Stratiomyidae Genus Cephalochrysa. A. Hasil pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2020), C. Hasil pengamatan venasi sayap, D. Venasi sayap literatur (BugGuide.net, 2020). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada spesimen 15 diperoleh karakteristik yaitu tubuh berukuran 5,5 mm dengan warna dominan hijau metalik dan ditumbuhi bulu halus di seluruh tubuh kecuali pada mata. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk berwarna hijau kehitaman berbentuk setengah lingkaran, sepasang antena pendek dan mulut bertipe penjilat. Bagian dada terdapat sepasang sayap dan 3 pasang kaki berwarna putih. Berdasarkan ciri morfologi

tersebut, maka spesimen 15 termasuk dalam famili Stratiomyidae genus Cephalochrysa. Menurut Lessard dkk., (2020) Genus Cephalochrysa berukuran sedang (panjang 7 mm), berwarna metalik biru keunguan, dengan oksiput berkembang dengan baik punggung pada betina, dan oselus dalam segitiga sama sisi. kepala berbentuk bulat secara dorsoventral pada tampilan anterior.

Klasifikasi spesimen 15 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

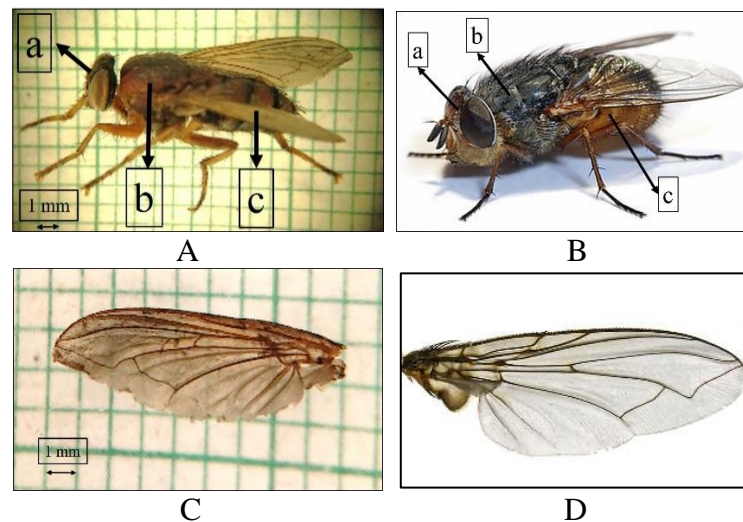
Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Famili : Stratiomyidae

Genus : Cephalochrysa

16. Spesimen 16



Gambar 4.16 Spesimen 16, Famili Calliphoridae Genus Calliphora. A. Hasil pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2020), C. Hasil pengamatan venasi sayap, D. Venasi sayap literatur (BugGuide.net, 2020). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan diperoleh karakteristik yaitu tubuh 11 mm dengan ditumbuhi bulu disekujur tubuh warna dominan kuning kecoklatan. Bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk berwarna hijau kekuningan serta sepasang antena pendek dan mulut bertipe penjilat. Bagian thoraks berwarna kuning kecoklatan dan hitam, terdapat sepasang sayap dan 3 pasang kaki yang berwarna kuning kecoklatan. Bagian abdomen berwarna kuning kecoklatan dengan tergum berwarna hitam. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 16 termasuk dalam famili Calliphoridae genus Calliphora. Menurut Withworth dan Rognes (2012) Genus Calliphora memiliki karakter palpus oranye yang kuat dengan setae hitam yang kokoh; parafasial hitam sampai coklat, bagian bawah kadang-kadang kemerahan sampai jingga; parafasial dengan satu atau dua titik yang dapat diubah kedua jenis kelamin, gena biasanya coklat atau hitam, setengah bagian depan mungkin lebih atau kurang oranye.

Klasifikasi spesimen 16 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

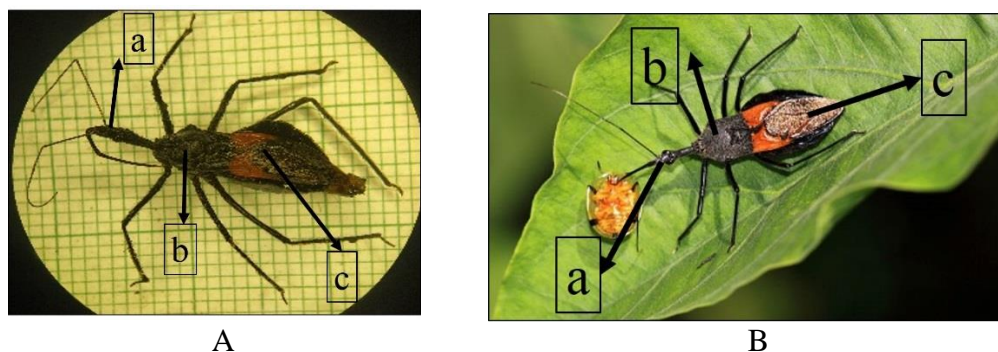
Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Famili : Calliphoridae

Genus : Calliphora

17. Spesimen 17



Gambar 4.17 Spesimen 17, Famili Reduviidae, Genus *Sycanus*. a. Hasil pengamatan, b. Foto literatur (BugGuide.net). a. Cepal, b. Toraks, c. Abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, diperoleh karakteristik yaitu, tubuh berukuran 21 mm berwarna dominan hitam. Pada bagian kepala berbentuk memanjang menyerupai tongkat dengan sepasang mata majemuk, terdapat pula sepasang antena bersiku panjang 8 mm, mulut bertipe penghisap dengan panjang 6 mm. Bagian thoraks terdapat 3 pasang kaki dan sepasang sayap dengan warna jingga pada bagian tengah. Bagian abdomen pipih melebar pada bagian tepi. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 17 termasuk dalam famili Reduviidae genus *Sycanus*. Menurut Yuliadhi (2017) Secara morfologi, tubuh imago *Sycanus* dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu kepala (caput), dada (thorax), dan perut (abdomen). Kepala (caput) merupakan kepala serangga yang berfungsi sebagai tempat melekatnya antena, mata majemuk dan mulut. Imago *Sycanus* memiliki panjang caput 4,5 mm. Pada caput *Sycanus* terdapat antena dan mulut memiliki dua pasang antena terdiri atas empat ruas dengan panjang 15 mm. Antena tersebut berfungsi sebagai alat sensor untuk mencari mangsanya. Tipe alat mulut *Sycanus* adalah menusuk dan menghisap yang mempunyai ciri labium yang

termodifikasi menjadi tabung dan ruas pangkal tabung tersebut disebut dengan rostrum. Rostrum *Sycanus* memiliki rostrum 6,5 mm dengan tiga ruas.

Klasifikasi spesimen 17 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

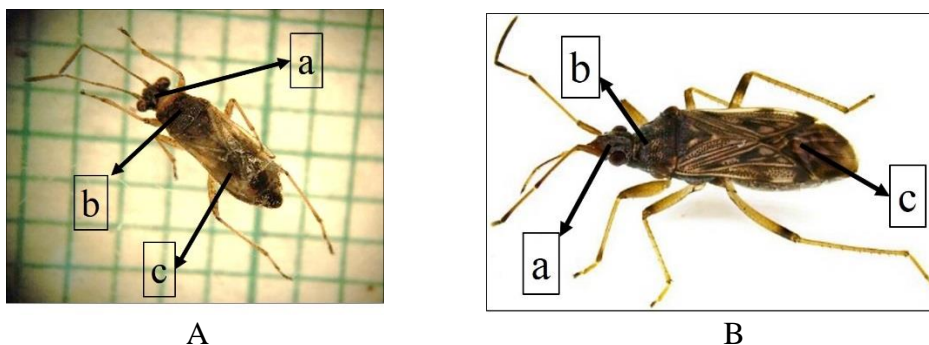
Kelas : Insekta

Ordo : Hemiptera

Famili : Reduviidae

Genus : *Sycanus*

18. Spesimen 18



Gambar 4.18 Spesimen 18, Famili Rhyparochromidae, Genus *Ozophora*. a. Hasil pengamatan, b. Foto literatur (BugGuide.net)

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan diperoleh karakteristik yaitu, tubuh berukuran 3,5 mm berwarna abu-abu kehitaman. Bagian kepala berbentuk segitiga dengan mata bulat yang menonjol, sepasang antena dengan 4 ruas, dan mulut bertipe penghisap. Bagian thoraks terdapat 3 pasang kaki dengan berwarna kuning kecoklatan, dan sepasang sayap berwarna abu-abu dan corak hitam. Berdasarkan ciri morfologi tersebut, maka spesimen 18 termasuk dalam famili Rhyparochromidae genus *Ozophora*. Menurut Slater dan Baranowski (1983) genus *Ozophora* dikenali

oleh spirakel perut ventral, kepala agak keropos dengan alur longitudinal pada puncak, kerah pronotal berbeda, kapalan dan margin pronotal lateral bergerigi (tapi tidak tajam) femora depan ramping. Sebagian besar spesies beraneka ragam dengan warna kuning dan coklat, atau kuning dan hitam dan memiliki annulus putih yang mencolok di bagian proksimal pada segmen antena ke-4.

Klasifikasi spesimen 18 menurut BugGuide.net (2020) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Hemiptera

Famili : Rhyparochromidae

Genus : Ozophora

4.1.1 Hasil Identifikasi dan Peranan Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik

Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik dapat diketahui keseluruhan serangga aerial yang di temukan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil identifikasi dan peranan spesimen yang didapat di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Selorejo, Dau, Malang

No.	Ordo	Famili	Genus	Peranan	Literatur
1	Diptera	Tachinidae	Lydina	Parasitoid	A, B
		Drosophilidae	Drosophila	Herbivor	A, B
		Tehritidae	Bactrocera	Herbivor	B,C
		Anthomyiidae	Pegomya	Herbivor	A, B
		Stratiomyidae	Cephalochrysa	Detritivor	A, B
		Calliphoridae	Calliphora	Detritivor	A, B
2	Lepidoptera	Erebidae	Cycnia	Polinator	A, B
		Curculionoidae	Cyrtepistomus	Herbivor	A, B
		Cicadellidae	Lebradea	Herbivor	A, B
3	Hemiptera	Cicadellidae	Alebra	Herbivor	A, B
		Reduviidae	Sycanus	Predator	B,C
		Rhyparochromidae	Ozophora	Herbivor	A, B
4	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Predator	A, B
		Ichneumonidae	Diplazon	Parasitoid	A, B
		Halictidae	Conanthalictus	Polinator	A, B
5	Coleoptera	Coccinellidae	Coccinela	Predator	A, B
		Scarabidae	Diplotaxis	Herbivor	A, B
		Staphylinidae	Parothius	Predator	A, B

Keterangan :

A : BugGuide.net

B : Borrordkk., 1996

C : Siwi, 1991

Tabel 4.1 menunjukkan pada kebun jeruk anorganik terdapat 6 genus herbivor, 2 genus parasitoid, 3 genus predator dan 1 genus polinator. Sementara

pada kebun jeruk semi organik terdiri dari 6 genus herbivor, 2 genus parasitoid, 3 genus predator, dan 2 genus polinator dan 2 genus detritivor.

Serangga aerial yang memiliki peran sebagai herbivor terdiri dari 8 genus yaitu *Drosophilla*, *Bactrocera*, *Pegomya*, *Cyrtopistomus*, *Lebradea*, *Alebra*, *Ozophora* dan *Diplotaxis*. Serangga herbivor adalah serangga yang memanfaatkan tumbuhan sebagai sumber makanan dan cenderung merusak tumbuhan karena aktivitasnya serangga ini dapat dikategorikan sebagai serangga hama. Menurut Sari dkk. (2017) kelompok serangga yang memakan tanaman dan merusak bagian-bagian tanaman akan berdampak pada penurunan hasil produk tumbuhan dikelompokkan ke dalam serangga herbivora.

Serangga aerial yang memiliki peran sebagai parasitoid terdapat 2 genus yaitu *Lydina* dan *Diplazon*. Serangga parasitoid adalah serangga yang memanfaatkan serangga lain sebagai inang pada fase telur dan larva. Parasitoid berperan penting dalam upaya pengendalian hayati, fase kehidupan serangga parasitoid salah satunya terjadi ketika serangga tersebut hidup sebagai parasit dalam inangnya baik dalam larva, imago hingga telur (Nuraeni, dkk., 2016).

Serangga aerial yang berperan sebagai predator terdapat 4 genus yaitu *Sycanus*, *Solenopsis*, *Coccinella* dan *Parothius*. Serangga predator adalah serangga yang memangsa serangga lain untuk bertahan hidup. Serangga ini dapat dijadikan musuh alami dalam menekan jumlah herbivor. Penggunaan musuh alami seperti predator dalam mengendalikan hama dapat dikembangkan untuk meminimalkan penggunaan pestisida. Pemanfaatan predator telah terbukti dapat menekan populasi hama secara hayati (Azima, dkk., 2017).

Serangga aerial yang berperan sebagai polinator terdapat 2 genus yaitu *Cycnia* dan *Conanthalictus*. Menurut Borror dkk. (1996) Serangga polinator memiliki peran yang sangat penting dalam membantu penyerbukan tanaman dimana ketika serangga ini hinggap pada bunga untuk menghisap nektar dapat membantu pemindahan benang sari dari putik ke stigma. Serangga yang membantu proses penyerbukan disebut *entomophily* (Gulland, 2000).

Serangga aerial yang berperan sebagai detritivor terdapat 2 genus yaitu *Calliphora* dan *Cephalochrysa*. Serangga detritivor adalah serangga yang memakan sisa-sisa bahan organik yang bersala dari organisme dan dapat dimanfaatkan kembali oleh tanaman (Odum,1993).

Tabel 4.2 Persentase peranan serangga aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Peranan	Semi organik		Anorganik	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Herbivor	58	61,7	128	89,5
Predator	8	8,5	4	2,8
Parasitoid	22	23,4	10	7,0
Polinator	4	4,3	1	0,7
Detritivor	2	2,1	0	0
Total	94	100,0	143	100

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa serangga aerial yang di temukan memiliki peran yang berbeda-beda diantaranya sebagai herbivor, predator, parasitoid, polinator dan detritivor. Persentase peranan serangga pada kebun jeruk semi organik paling tinggi adalah herbivor dengan persentase 61,7 % yang terdiri dari genus *Drosophila*, *Bactrocera*, *Pegomya*, *Cyrtopistomus*, *Lebradea*, dan *Alebra*. Kebun jeruk anorganik memiliki persentase herbivor yang lebih tinggi

dibandingkan kebun semi organik dengan persentase 89,5%, terdiri dari genus *Drosophila*, *Cyrtopistomus*, *Lebradea*, *Alebra*, *Ozophora*, dan *Diplotaxis*.

Komposisi serangga berdasarkan persentase peranan tertinggi pada kedua lokasi terdapat pada serangga herbivor. Keberadaan serangga herbivor yang tinggi dapat dipengaruhi oleh seperti rendahnya musuh alami dan tingginya ketersediaan makanan. Pengaruh musuh alami (predator dan parasitoid) terhadap serangga herbivor dapat dilihat dari persentase musuh alami pada kebun jeruk semi organik yang lebih tinggi 31,9% dibandingkan kebun jeruk anorganik sebesar 9,8%. Ketersediaan makanan menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap tingginya musuh alami. Pengambilan data yang dilakukan ketika tanaman berbuah dapat menjadikan serangga herbivor lebih banyak. Fluktuasi populasi serangga hama tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor baik biotik maupun abiotik. Faktor biotik meliputi musuh alami dan makanan. Kebutuhan yang sama pada habitat yang sama dapat menyebabkan terjadinya kompetisi, baik sesama spesies maupun dengan spesies lain. Musuh alami serangga hama yaitu predator, parasitoid dan entomopatogen. Ketersediaan makanan dengan kualitas dan kuantitas yang baik bagi suatu organisme akan meningkatkan populasi dengan cepat (Sari dkk., 2017).

Serangga predator berperan penting dalam pengendalian serangga herbivor yang dapat merugikan tanaman. Pada perkebunan semi organik hasil persentase menunjukkan terdapat 8,5% serangga predator yang terdiri dari genus *Solenopsis*, *Coccinella*, dan *Parothius*. Sementara pada kebun jeruk anorganik terdapat 4% serangga predator yaitu *Sycanus*, *Solenopsis* dan *Coccinella*. Persentase tersebut menunjukkan kebun semi organik lebih tinggi persentasenya daripada kebun anorganik. Adanya predator yang lebih banyak dapat menekan herbivor yang

merugikan tanaman. Agen pengendalian hayati menggunakan serangga memiliki manfaat untuk menjaga ekosistem dan musuh alami yang paling berperan dalam menekan populasi hama (Hamzah, 2019).

Persentase serangga parasitoid menunjukkan bahwa perkebunan jeruk semi organik memiliki angka yang lebih tinggi yaitu 23,4% sementara pada kebun jeruk anorganik sebesar 7% yang terdiri dari genus *Lydina* dan *Diplazon*. Sebagaimana predator, parasitoid memanfaatkan herbivor sebagai inang bagi larva-larva mereka yang tentunya dapat menekan populasi herbivor sendiri. Hal ini dapat dilihat dari persentase yang ditunjukkan dimana herbivor pada kebun jeruk semi organik lebih sedikit dibandingkan dengan kebun jeruk anorganik. Menurut Herlina (2013) parasitoid adalah sekelompok serangga dimana pada fase dewasa hidup bebas namun pada fase pradewasa menjadikan serangga lain sebagai inang. Ichneumonidae diketahui memiliki potensi yang baik sebagai agen parasitoid serangga

Selanjutnya, peranan serangga yang ditemukan pada kebun jeruk semi organik dan anorganik yang ditemukan adalah serangga polinator. Dimana, pada kebun semi organik persentase serangga polinator sebesar 4,3% yang terdiri dari genus *Cycnia* dan *Conanthalictus*. Sementara pada kebun anorganik persentase serangga polinator sebesar 0,7% yang terdiri dari genus *Cycnia*. Keberadaan serangga polinator menunjukkan bahwa kebun jeruk semi organik memiliki persentase lebih besar dibandingkan kebun anorganik. Hal ini dapat dikarenakan kebun jeruk semi organik banyak pada fase bunga dibandingkan kebun jeruk anorganik. Selain itu juga terdapat tanaman liar serta gulma yang berperan sebagai Refugia. Tumbuhan yang tumbuh secara alami (liar) dapat menjadi opsi tempat

berlindung dan sarang bagi berbagai macam serangga khususnya serangga polinator. Dimana serangga ini memiliki manfaat dalam membantu penyerbukan tanaman dengan memindahkan serbuk sari dari anther (kepala putik) ke stigma ketika serangga tersebut menghisap nektar (Hadi dkk., 2009)

Persentase peranan serangga lain yaitu sebagai detritivor dimana pada pertanian semi organik terdapat 2,1% serangga detritivor yang terdiri dari genus *Cephalochrysa* dan *Calliphora*. Sementara pada pertanian anorganik tidak terdapat serangga detritivor. Hal ini dikarenakan pada kebun jeruk semi organik banyak buah yang jatuh dan membusuk yang disebabkan karena buah belum banyak dipetik. Serangga detritivor merupakan serangga yang memanfaatkan sisa-sisa organisme baik hewan maupun tumbuhan sebagai makanannya. Sisa bahan organik dari organisme dapat menjadi tempat menaruh larva serangga tersebut (Sandjaya, 2008).

4.2 Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik

Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener mencakup dua hal utama yaitu variasi total spesies dan total tiap spesies di suatu tempat. Menurut Soegianto (1994), suatu komunitas dapat dikategorikan memiliki keanekaragaman jenis tinggi apabila komunitas tersebut terdiri dari berbagai macam jenis dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama. Derajat keanekaragaman suatu organisme dalam ekosistem direpresentasi dalam indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') (Price, 1997).

Tabel 4.3. Jumlah serangga aerial yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang

No	Ordo	Famili	Genus	S	A
1	Diptera	Tachinidae	Lydina	7	6
2		Drosophilidae	Drosophila	11	13
3		Tehritidae	Bactrocera	1	0
4		Anthomyiidae	Pegomya	6	0
5		Stratiomyidae	Cephalochrysa	1	0
6		Calliphoridae	Calliphora	1	0
7	Lepidoptera	Erebidae	Cycnia	2	1
8		Curculionoidae	Cyrtepestomus	3	5
9	Hemiptera	Cicadellidae	Lebradea	17	67
10		Cicadellidae	Alebra	20	36
11		Reduviidae	Sycanus	0	1
12		Rhyparochromidae	Ozophora	0	4
13	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	3	1
14		Ichneumonidae	Diplazon	15	4
15		Halictidae	Conanthalictus	2	0
16	Coleoptera	Coccinellidae	Coccinella	4	2
17		Scarabidae	Diplotaxis	0	3
18		Staphylinidae	Parothius	1	0
		Jumlah		94	143

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui keseluruhan serangga aerial yang di temukan terdiri dari 5 ordo dan 18 genus. Kebun jeruk anorganik serangga aerial yang di temukan terdiri dari 5 ordo, 11 famili 12 genus dengan jumlah total 145 individu yang paling banyak ditemukan adalah genus Alebra. Sementara pada perkebunan semi organik terdiri dari 5 ordo, 14 famili dan 15 genus dengan jumlah total 94 individu, dan genus yang paling banyak ditemukan adalah genus Lebradea. Genus Lebradea dan Alebra merupakan satu famili Cicadellidae yang paling banyak ditemukan di kebun jeruk organik maupun anorganik.

Famili Cicadellidae secara morfologi berukuran kecil sekitar 5-6 mm memanjang dengan kepala segitiga tumpul, mata ocellus, sepadang sayap dan kaki dengan femora berduri. Serangga ini sangat aktif namun memiliki jarak terbang yang rendah sehingga memanfaatkan kaki guna melompat dan terbang. Menurut

Syah dan Zhang (2018) menyatakan bahwa Famili Cicadellidae (*Leafhoppers*) berukuran kecil berbentuk baji dengan panjang 2-30 mm. Serangga ini bisa jadi pipih secara dorsoventral, bentuknya bulat atau memanjang. *Leafhoppers* adalah serangga yang sangat aktif dengan sayap dan kaki sebagai penggerak. Banyak dari famili ini berwarna hijau atau coklat dengan atau tanpa pola. Tibia belakang *Leafhoppers* memiliki empat baris yang membesar tulang belakang seperti setae. Tymbal hadir di dasar perut wereng yang bergetar dan mengeluarkan suara kecil. *Leafhoppers* berkepala tumpul dan terkadang memiliki duri. Salah satu pembeda utama ciri famili Cicadellidae adalah kedudukan dua ocellus lateral, susunan kaki dan venasi dalam sayap. Untuk melindungi diri dan telurnya dari patogen dan predator, beberapa spesies menghasilkan brochosomes.

Jumlah famili Cicadellidae di kedua lahan menunjukkan adanya pertumbuhan populasi yang tinggi. Beberapa faktor dapat mempengaruhi pertumbuhan populasi organisme seperti ketersediaan makanan, habitat yang mendukung serta rendahnya musuh alami. Kebun jeruk anorganik sendiri secara umum memiliki pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi dan lebih lebat dibandingkan kebun jeruk semi organik. Pertumbuhan populasi yang tinggi dapat disebabkan masa tinggal imago di tempatnya lebih lama sehingga menyebabkan jumlah telur yang diletakkan lebih banyak. Selain itu perbedaan aktivitas penyebaran imago dapat berpengaruh. Puncak kepadatan populasi dapat terjadi pada pertengahan pertumbuhan tanaman (Widiarta, 1996).

Tabel 4.4 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs) Kebun Jeruk Semi Organik dan Anorganik

Peubah	Semi Organik	Anorganik
Jumlah individu	94	143
Jumlah ordo	5	5
Jumlah famili	14	11
Jumlah genus	15	12
Indeks keanekaragaman (H')	2,26	1,62
Indeks dominansi (C)	0,13	0,29
Indeks kesamaan dua lahan (Cs)	0,59	

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui komunitas serangga pada kebun jeruk semi organik terdapat 94 individu yang terdiri dari 5 ordo, 14 famili dan 15 genus. Sementara pada kebun jeruk anorganik terdapat 143 individu yang terdiri dari 5 ordo, 11 famili dan 12 genus. Indeks keanekaragaman (H') serangga aerial menunjukkan pada kebun jeruk semi organik sebesar 2,26 (sedang) dengan nilai indeks dominansi (C) sebesar 0,13. Sedangkan pada kebun jeruk anorganik nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,62 (sedang) dengan nilai indeks dominansi (C) sebesar 0,29. Kedua lokasi memiliki indeks kesamaan dua lahan (Cs) sebesar 0,59 dan termasuk sedang.

Hasil tabel 4.4 didukung Khamidah (2018) melaporkan bahwa keanekaragaman serangga aerial pada perkebunan apel semiorganik dan anorganik di Nongkojajar, Tukur, Pasuruan menunjukkan nilai indeks keanekaragaman lebih tinggi pada kebun apel semi organik sebesar 2,508 (sedang) dengan indeks dominansi (C) sebesar 0,09 sedangkan pada kebun apel anorganik sebesar 2,251 (sedang) dengan indeks dominansi (C) sebesar 0,11. Individu yang di temukan 150 individu, 4 ordo, 4 famili dan 14 genus pada kebun semi organik. Sementara kebun anorganik sebesar 110 individu, 3 ordo, 10 famili, dan 10 spesies. Indeks kesamaan dua lahan sebesar 0,492 (sedang).

Nilai indeks keanekaragaman pada kedua lokasi tergolong sedang dengan kisaran $1 < H' < 3$. Namun, kebun jeruk semi organik memiliki nilai indeks keanekaragaman lebih tinggi dibandingkan kebun jeruk anorganik meski jumlah individu yang ditemukan lebih banyak. Hal ini menunjukkan keseimbangan ekosistem pada kebun jeruk semi organik lebih stabil dibandingkan kebun jeruk anorganik yang diperkuat dengan nilai indeks dominansi yang menunjukkan dominansi lebih tinggi pada kebun jeruk anorganik. Nilai indeks keanekaragaman yang tergolong sedang berarti lingkungan mengarah hampir baik dimana keberadaan hama dan musuh alami memiliki keseimbangan (Aryoudi dkk., 2015)

Stabilnya ekosistem dapat dilihat dari heterogenitas serangga aerial yang didukung adanya lingkungan seperti pada kebun jeruk semi organik yang banyak terdapat tumbuhan liar lain yang dapat menjadi habitat serangga. Serta minimnya bahan kimia pestisida yang digunakan. Meskipun secara umum kebun jeruk anorganik memiliki tutupan daun yang lebih lebat dibandingkan kebun semi organik menurut Untung (1996) menyatakan keadaan agroekosistem sedang dan selalu berubah karena tindakan manusia mengolah lahan yang kurang baik sehingga dapat terjadi peningkatan populasi hama.

Berdasarkan tabel 4.4 indeks kesamaan dua lahan menunjukkan angka 0,60 yang berarti sedang. Dimana kedua lahan tersebut tidak memiliki perbedaan yang signifikan berdasarkan individu yang ada pada kedua lahan. Indeks kesamaan Sorensen (Cs) dapat digunakan untuk mengetahui kesamaan individu antara satu lahan dengan lahan lain (Ani, 2017).

4.3 Faktor Fisika

Faktor fisika merupakan salah satu parameter yang dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga aerial. Faktor fisika yang diperhitungkan dalam penelitian ini meliputi suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan kecepatan angin. Data hasil pengamatan disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.5 Hasil pengamatan faktor fisika pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik

No	Faktor fisika	Rata-rata	
		Semi Organik	Anorganik
1	Suhu (°C)	28,63	26,73
2	Kelembaban (%)	68,93	69,93
3	Intensitas Cahaya (lx)	538,33	505,67
4	Kecepatan Angin (m/s)	2,15	1,23

Serangga aerial merupakan serangga yang mobilisasinya menggunakan sayap. Oleh karena itu faktor fisika yang meliputi suhu, kelembaban, kecepatan angin dan intensitas cahaya berpengaruh dalam mobilisasinya. Menurut Aryoudi dkk., (2015) suhu, kelembaban, intensitas cahaya, kecepatan angin dan curah hujan menjadi pengaruh bagi faktor fisik.

Tabel 4.5 memunjukkan pada parameter suhu dimana pada kebun jeruk semi organik suhu rata-rata sebesar 28,63°C sedangkan pada kebun jeruk anorganik sebesar 26,73°C. Hal ini menunjukkan bahwa kebun jeruk semiorganik memiliki suhu yang lebih tinggi dikarenakan tutupan lahan yang tidak lebat dibandingkan kebun anorganik.

Faktor kelembaban berdasarkan tabel 4.5 pada kebun jeruk semi organik sebesar 68,93% sedangkan pada kebun jeruk anorganik sebesar 69,93%. Hal tersebut menunjukkan kebun jeruk anorganik memiliki kadar air di udara yang lebih

tinggi dibandingkan kebun semi organik yang dapat disebabkan adanya aliran irigasi yang di gunakan untuk mengairi kebun sehingga meningkatkan kelembaban disekitar.

Faktor intensitas cahaya berdasarkan tabel 4.5 pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 538,33 lx sedangkan pada kebun jeruk anorganik sebesar 505, 67 lx. Hal ini menunjukkan kebun jeruk semi organik memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan kebun anorganik yang disebabkan kebun jeruk semi organik memiliki tutupan lahan yang tidak lebat dibandingkan kebun jeruk anorganik. Hal ini menyebabkan cahaya terhalangi.

Faktor kecepatan angin berdasarkan tabel 4.5 pada kebun jeruk semi organik sebesar 2,1 m/s sedangkan pada kebun anorganik sebesar 1,23 m/s. Hal ini dapat disebabkan tidak adanya penghalang angin seperti pagar atau pohon besar disamping kebun jeruk semi organik yang berbeda dengan kebun jeruk anorganik yang dikelilingi pagar dan pohon jati disekitar kebun.

Faktor fisik terdiri dari kelembaban, curah hujan, suhu, cahaya, dan angin yang dapat dihitung. Pada suhu, serangga memiliki rata-rata suhu pada tiap spesies tertentu pada tiap spesies, dimana ketika pada suhu tertinggi atau suhu terendah, serangga tersebut masih dapat hidup. Serangga dengan habitat di daerah tropis rentan terhadap suhu dingin dibandingkan serangga yang habitatnya di daerah subtropis. Serangga yang hidup di alam dapat bertahan hidup pada suhu optimal 15°C - 50°C (Wardani, 2017).

4.4 Korelasi Faktor Fisika dengan Keanekaragaman Serangga Aerial

Analisis korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui adanya korelasi antara dua variabel, analisis variabel dalam penelitian ini antara faktor fisika dengan

masing-masing genus. Angka menunjukkan nilai koefisiensi korelasi sedangkan tanda positif menunjukkan adanya korelasi positif dan tanda negatif menunjukkan adanya korelasi negatif. Koefisien korelasi dilambangkan (r) yaitu ukuran arah atau seberapa kuat hubungan linear antara dua variabel bebas (x) dan variabel terikat (y), dengan ketentuan nilai r ($-1 \leq r \leq +1$). Jika nilai $r = -1$ berarti korelasi negatif sempurna artinya arah hubungan antara x dan y negatif dan sangat kuat, jika $r = 0$ berarti tidak ada korelasi, dan apabila $r = 1$ maka korelasinya sangat kuat dengan arah positif (Sugiyono, 2004).

Hasil korelasi faktor fisika dengan keanekaragaman serangga pada penelitian Cholid (2017) didapatkan korelasi tertinggi pada subfamili Cicadellinae dengan suhu sebesar (0,899) dimana tingkat hubungan sangat kuat dan korelasi positif. Korelasi tertinggi subfamili Phytomyzinae dengan kelembaban sebesar (-0,605) dimana tingkat hubungan kuat dan berkorelasi negatif. Korelasi tertinggi intensitas cahaya dengan subfamili Muscinae sebesar (-0,755) dimana tingkat hubungan kuat dan berkorelasi negatif. Pada kecepatan angin korelasi terdapat pada subfamili Phytomyzinae sebesar (-0,662) dimana tingkat hubungan kuat dan berkorelasi negatif.

4.4.1 Uji Korelasi pada Perkebunan Jeruk Semi Organik

Tabel 4.5 Hasil uji korelasi faktor fisika dengan genus serangga aerial Perkebunan Jeruk Semi Organik

Genus	Suhu	Kelembaban	Intensitas Cahaya	Kecepatan Angin
Lydina	-0,97	-0,26	-0,42	-0,83
Drosophila	0,97	0,26	0,42	0,83
Bactrocera	-0,28	0,71	0,58	-0,90
Pegomya	0,99	0,44	0,58	0,71
Cephalochrysa	-0,28	0,71	0,58	-0,90
Calliphora	0,97	0,26	0,42	0,83
Cycnia	-0,69	-0,97	0,99	0,06
Cyrtepidomus	0,97	0,26	0,42	0,83
Lebradea	0,89	0,83	0,91	0,27
Alebra	0,88	0,02	0,19	-0,94
Solenopsis	0,24	0,97	0,91	-0,55
Diplazon	-0,87	-0,86	-0,93	-0,22
Conanthalictus	-0,97	-0,26	-0,42	-0,83
Coccinella	0,97	0,26	0,42	0,83
Parothius	-0,28	0,71	0,58	-0,90

Keterangan :

Angka yang dicetak tebal merupakan korelasi dengan nilai tertinggi

Korelasi suhu menunjukkan adanya nilai koefisiensi korelasi tertinggi terdapat pada genus Pegomya dengan nilai 0,99 dengan yang berarti sangat kuat, dimana semakin tinggi suhu maka semakin tinggi tingkat keanekaragaman pada genus tersebut. Menurut penelitian Pribadi (2010) menyatakan bahwa seiring dengan naiknya suhu pada serangga diikuti dengan meningkatnya aktivitas enzim yang akan meningkatkan kecenderungan untuk makan. Namun hal ini terjadi dalam waktu yang lama karena enzim akan terdenaturasi dan dapat merusak enzim.

Parameter fisika kelembaban berdasarkan tabel 4.5 nilai koefisiensi korelasi tertinggi terdapat pada genus Cycnia dengan nilai -0,97 (korelasi negatif) dan genus Solenopsis dengan nilai 0,97 (korelasi positif) yang berarti korelasi antara genus

Cycnia dan Solenopsis dengan kelembaban sangat kuat, dimana korelasi positif kenaikan kelembaban akan meningkatkan jumlah serangga sementara korelasi negatif sebaliknya. Kelembaban merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dimana kadar uap air dalam udara akan mempengaruhi metabolisme serangga itu sendiri. Erat kaitannya dengan suhu dimana suhu semakin meningkat maka kelembaban semakin turun. Menurut Pribadi (2010) serangga memanfaatkan panas dari lingkungan untuk memulai metabolismenya (*poikilotherm*).

Parameter fisika intensitas cahaya berdasarkan tabel 4.5 nilai koefisiensi korelasi tertinggi terdapat pada genus Cycnia dengan nilai yang sama yaitu 0,99 yang berarti korelasi antara genus Cycnia dengan intensitas cahaya sangat kuat. dimana semakin tinggi intensitas cahaya semakin banyak jumlah serangga. Menurut penelitian Azmi dkk., (2014) menyatakan bahwa sebesar 62% serangga herbivor dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Aktivitas dan perilaku serangga (diurnal, nokturnal, krepuskular) dipengaruhi oleh cahaya.

Parameter fisika kecepatan angin berdasarkan tabel 4.5 nilai koefisiensi korelasi tertinggi terdapat pada genus Alebra dengan nilai -0,94 yang berarti korelasi antara genus Alebra dengan kecepatan angin berkedudukan sangat kuat, dimana semakin tinggi kecepatan angin semakin sedikit jumlah serangga. Menurut Wardani (2017) angin mempengaruhi metabolisme serangga, serangga kecil mobilitasnya dipengaruhi oleh angin, serangga yang demikian dapat terbawa sejauh mungkin oleh gerakan angin.

4.4.2 Uji Korelasi pada Perkebunan Jeruk Anorganik

Tabel 4.6 Hasil uji korelasi faktor fisika dengan genus serangga aerial Perkebunan Jeruk Anorganik

Genus	Suhu	Kelembaban	Intensitas Cahaya	Kecepatan Angin
Lydina	0,86	-0,87	0,63	-0,84
Drosophila	-0,08	0,08	-0,99	0,92
Cycnia	-0,51	0,50	0,78	-0,54
Cyrtepidomus	0,18	-0,19	0,99	-0,96
Lebradea	0,83	-0,83	-0,43	0,12
Alebra	-0,27	0,28	-0,99	0,98
Sycanus	-0,51	0,50	0,78	-0,54
Ozophora	0,51	-0,50	-0,78	0,54
Solenopsis	-0,51	0,50	0,78	-0,54
Diplazon	0,95	-0,94	-0,18	-0,14
Coccinella	0,49	-0,50	0,93	-0,99
Diplotaxis	-0,87	0,87	0,36	-0,05

Keterangan :

Angka yang dicetak tebal merupakan korelasi dengan nilai tertinggi

Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui hasil korelasi suhu memiliki nilai tertinggi terdapat pada genus Diplazon dengan nilai sebesar 0,95 yang menunjukkan adanya korelasi positif, dimana semakin tinggi suhu maka semakin tinggi pula jumlah genus Diplazon. Menurut penelitian Pribadi (2010) menyatakan bahwa seiring dengan naiknya suhu pada serangga diikuti dengan meningkatnya aktivitas enzim yang akan meningkatkan kecenderungan untuk makan. Namun hal ini terjadi dalam waktu yang lama karena enzim akan ter denaturasi dan dapat merusak enzim.

Korelasi faktor kelembaban berdasarkan tabel 4.6 menunjukkan nilai korelasi tertinggi terdapat pada genus Diplazon sebesar -0,94, dimana semakin tinggi kelembaban maka semakin rendah jumlah genus Diplazon pada lokasi tersebut. Hal ini menunjukkan pada genus Diplazon faktor suhu berbanding terbalik

dengan kelembaban, dimana suhu yang semakin tinggi maka kelembaban semakin rendah Menurut Pribadi (2010) serangga memanfaatkan panas dari lingkungan untuk memulai metabolismenya (*poikiloterm*).

Korelasi faktor intensitas cahaya berdasarkan tabel 4.6 terdapat pada genus *Cyrtopistomus* dengan nilai indeks korelasi sebesar 0,99 (positif), genus *Drosophila* dan *Alebra* sebesar -0,99 (negatif), dimana korelasi positif intensitas cahaya yang semakin tinggi maka jumlah genus *Cyrtopistomus* semakin tinggi. Sebaliknya, korelasi negatif intensitas cahaya yang semakin tinggi akan menurunkan jumlah genus *Drosophila* dan *Alebra*. Menurut penelitian Azmi dkk., (2014) menyatakan bahwa sebesar 62% serangga herbivor dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Aktivitas dan perilaku serangga (diurnal, nokturnal, krepuskular) dipengaruhi oleh cahaya.

Korelasi faktor kecepatan angin memiliki nilai korelasi tertinggi pada genus *Coccinella* sebesar -0,99 yang berarti adanya korelasi negatif, dimana semakin tinggi kecepatan angin maka semakin rendah jumlah genus *Coccinella* pada lokasi tersebut. Menurut Wardani (2017) angin mempengaruhi metabolisme serangga, serangga kecil mobilitasnya dipengaruhi oleh angin, serangga yang demikian dapat terbawa sejauh mungkin oleh gerakan angin.

4.5 Integrasi Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam

Serangga merupakan kelompok terbesar dari hewan beruas (*Arthropoda*) dengan kaki berjumlah enam. Keberadaan serangga sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem alam. Komposisi makhluk yang ada di bumi, sekitar 56,4% terdiri dari serangga. Serangga dalam ekosistem memiliki peranan yang penting seperti karnivor, herbivor, dan detritivor (Suheriyanto,2008). Allah berfirman dalam Al-Quran surat Ali Imran ayat 191 :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka”.

Ayat diatas merupakan perintah bagi kita sebagai manusia untuk senantiasa mengingat akan penciptaan langit dan bumi seraya berkata "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka". Allah SWT menciptakan segala sesuatu seperti halnya serangga sebagai suatu organisme yang penting sebagai karnivor, herbivor, dan detritivor. Peranan lain yaitu sebagai polinator, predator dan parasitoidali. Menurut Aliyah (2013) surat Al-Imran 191 berisi perintah untuk memperhatikan apa yang telah ada yang akan lebih besar manfaatnya bagi orang yang menggunakan akalny. Secara filosofis ayat tersebut memberikan pengertian agar manusia dengan akalny dapat menggali dan memikirkan hal-hal yang tersurat atau tersirat dalam peristiwa alam semesta.

Manusia diciptakan Allah di muka bumi untuk dijadikan sebagai khalifah di muka bumi yang artinya manusia harus dapat memimpin serta memakmurkan bumi ini. Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam Al-Quran surat Al-Baqarah ayat 30:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۗ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾

Artinya: Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi".

Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui".

Allah memberikan manusia tidak hanya akal tetapi juga nafsu yang tidak dimiliki malaikat. Makna dari (الخليفة) adalah penerus bagi para pendahulu (malaikat); dan yang dimaksud dengan khalifah dalam ayat ini adalah Nabi Adam. Kalimat ini ditujukan oleh Allah kepada malaikat bukan bertujuan untuk bermusyawarah atau meminta pendapat akan tetapi untuk mengeluarkan apa yang ada dalam diri mereka. Kemudian malaikat menyatakan “kenapa Allah menjadikan manusia yang banyak membuat kerusakan sebagai khalifah?”. Kemudian Allah berfirman “Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui. Yang bermakna Allah mengetahui bahwa akan ada diantara kalian khalifah yang akan menjadi nabi, rasul, orang soleh dan penghuni surga (Markaz Ta’dzhim Al-Qur’an Al-Karim, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian, indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') menunjukkan bahwa pada kebun jeruk semi organik memiliki indeks keanekaragaman yang lebih besar dibandingkan kebun jeruk anorganik. Hal ini dapat disebabkan keseimbangan ekosistem yang terjaga pada kebun semi organik dimana faktor biotik dan abiotik mendukung kelangsungan hidup serangga. Berbeda halnya dengan kebun jeruk anorganik dimana meskipun tanaman jeruk dapat tumbuh dengan baik namun dampak dari penggunaan pestisida secara berkepanjangan akan merusak ekosistemnya sendiri. Sebagai contoh ketika penggunaan pestisida kimia untuk membunuh hama secara tidak langsung akan membunuh serangga yang bermanfaat bagi tanaman. Selain itu bahan kimia pada produk pertanian dapat

sampai ke manusia melalui pernafasan ataupun pencemaran bersama dalam makanan dan minuman (Amilia, 2016). Allah berfirman dalam Al-Quran surat Al-A'raf ayat 56 yang berisi larangan dalam berbuat kerusakan di muka bumi:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya: Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pertanian anorganik dapat menurunkan keanekaragaman serangga aerial yang berarti kualitas ekosistem telah menurun. Ayat tersebut berisi perintah agar tidak melakukan kerusakan di muka bumi termasuk dalam hal pertanian anorganik. Allah SWT menciptakan serangga herbivor yang cenderung merugikan petani namun disamping itu diciptakan pula serangga predator atau parasitoid yang mengendalikan hama tersebut tidak dengan menggunakan pestisida yang justru iku membunuh serangga yang bermanfaat bagi tumbuhan.

Keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh keseimbangan ekosistem. Hal tersebut dapat dikaitkan dengan hasil penelitian dimana keanekaragaman serangga di perkebunan jeruk semi organik lebih tinggi dengan indeks dominansi yang lebih rendah dibandingkan dengan kebun jeruk semi organik. Hal tersebut dapat terjadi akibat pertanian anorganik yang hanya memperhatikan peningkatan produktivitas dengan pemberian pupuk dan pestisida kimia dibandingkan dengan pertanian semi organik yang memperhatikan keberlangsungan pertanian jangka panjang. Allah SWT berfirman dalam Q. S. Al- Muluk ayat 3:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفْوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن
فُطُورٍ ﴿٣﴾

Artinya: Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang ?

Manusia dalam menjaga keseimbangan alam harus berpedoman pada sikap adil dan moderat serta tidak hiperbolis. Sebab, ketika manusia terjebak dalam sikap hiperbolis, ia akan cenderung menyimpang, lalai dan merusak. Mengedepankan sikap adil dan moderat serta seimbang akan mampu menghadapi berbagai permasalahan, baik permasalahan material maupun imaterial, permasalahan-permasalahan lingkungan dan permasalahan manusia dan permasalahan kehidupan lainnya. Dengan begitu maka sikap adil dan moderat dapat mewujudkan keseimbangan dan keberlangsungan lingkungan hidup (Qardhawi, 2002).

Al-Qur'an yang menjadi pedoman dan rujukan umat islam seharusnya dapat menjadi dasar dalam kita menghadapi setiap fenomena-fenomena yang ada di alam semesta dalam mengamalkan tugas manusia sebagai khalifah di muka bumi dengan bersikap bijaksana dalam memanfaatkan sumberdaya alam serta senantiasa bersyukur dengan apa yang Allah berikan kepada manusia.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di perkebunan jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang adalah sebagai berikut:

1. Serangga Aerial yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik terdiri dari genus *Drosophila*, *Bactrocera*, *Scathophaga*, *Cyrtopistomus*, *Lebradea*, dan *Alebra* sebagai herbivor; *Prenolepis*, *Adalia*, dan *Parothius* sebagai predator; *Lydina* dan *Diplazon* sebagai parasitoid; *Cycnia* dan *Halictus* sebagai polinator; genus *Cephalochrysa* dan *Calliphora* sebagai detritivor. Sementara pada perkebunan jeruk anorganik terdiri dari genus *Drosophila*, *Cyrtopistomus*, *Lebradea*, *Alebra*, *Ozophora*, dan *Diplotaxis* sebagai herbivor; *Sycanus*, *Prenolepis* dan *Adalia* sebagai predator; *Lydina* dan *Diplazon* sebagai parasitoid; *Cycnia* sebagai polinator.
2. Kebun jeruk semi organik indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,26 dan indeks dominansi (C) sebesar 0,13. Sedangkan, kebun jeruk anorganik nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,62 dan indeks dominansi (C) sebesar 0,29. Kedua lokasi memiliki indeks kesamaan dua lahan (C_s) sebesar 0,59.
3. Hasil pengukuran faktor fisika pada kebun jeruk semi organik pada suhu sebesar 28,63 °C, kelembaban sebesar 68,93%, intensitas cahaya sebesar 538,33 lx dan kecepatan angin sebesar 2,1 m/s. Sedangkan pada kebun jeruk anorganik pada suhu sebesar 26,73, kelembaban sebesar 69,93, intensitas cahaya sebesar 505,67 lx dan kecepatan angin sebesar 1,23 m/s.

4. Korelasi antara faktor fisika dengan keanekaragaman serangga aerial di perkebunan jeruk semi organik pada suhu terdapat pada genus *Pegomya*, kelembaban dan intensitas cahaya terdapat pada genus *Cynia*, sementara kecepatan angin pada genus *Alebra*. Sedangkan pada perkebunan jeruk anorganik pada suhu dan kelembaban terdapat pada genus *Diplazon*, intensitas cahaya pada genus *Cyrtepistomus* dan *Drosophila* dan kecepatan angin pada genus *Coccinella*.

5.2 Saran

Penelitian ini dilakukan pada akhir musim kemarau tanpa parameter produktivitas buah pada kedua lahan, untuk penelitian lebih lanjut perlu dilakukan pada musim yang berbeda dengan memperhatikan produktivitas buah pada masing-masing lahan jeruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliansi Organik Indonesia. 2020. Statistik Pertanian Organik Indonesia. Bandung: Aliansi Organik Indonesia
- Aliyah, S. 2013. Ulul albab dalam tafsir fi zhilali al-quran. *Jurnal Ilmu Agama: Mengkaji Doktrin, Pemikiran, Dan Fenomena Agama*, 14(1), 115-150.
- Amalia, R. 2016. *Analisis Hubungan Kadar Timbal (Pb), Zinc Protoporphyrin dan Besi (Fe) dalam Sampel Darah Operator SPBU di Kota Semarang*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Ani, S. A. 2017. *Keanekaragaman serangga aerial di sawah organik dan semiorganik Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Aryoudi, A., Pinem, M. I., & Marheni, M. 2015. Interaksi Tropik Jenis Serangga di atas Permukaan Tanah (Yellow Trap) dan pada Permukaan Tanah (Pitfall Trap) pada Tanaman Terung Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) di Lapangan. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(4).
- Ashar, M. Dan Prasetya D. D. 2018. OrangeO : Pemanfaatan Teknologi Wirausaha Wisata Outbond dalam pemberdayaan masyarakat disekitar kebun jeruk Desa Selorejo Dau Malang.
- Azmi, S. L., Leksono, A. S., Yanuwadi, B., & Arisoesilaningsih, E. 2014. Diversitas Arthropoda herbivor pengunjung padi merah di sawah organik di Desa Sengguruh, Kepanjen. *Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development*, 5(1).
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Statistik Produksi, Luas Panen dan Produktifitas Buah di Indonesia*.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. 2020. *Kabupaten Malang dalam Angka*. Kabupaten Malang: CV Kurnia
- Bakker, C. F. 1998. On Alebra and Related Genera. *Psyche*, 8 (281), 401-405
- Baskhara AW. *Khasiat & Keajaiban Madu untuk Kesehatan dan Kecantikan*. Yogyakarta: Smile-Books; 2008.
- Batubara, Ridwanti. 2002. *Biologi Serangga Penggerek Kayu*.
- Bees, James. 2005. *Conservation Assessment for the Unexpected Tiger Moth (Cycnia inopinatus (Edward))*. Indiana: USDA Forest Service, Eastern Region
- Borrer, D. J. Triplehorn, C. A. dan Johnson, N. F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Terjemah oleh Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- BugGuide.net. 2020. Identification, Images, & Information For Insects, Spiders & Their Kin For the United States & Canada. USA: Iowa State University <https://bugguide.net/node/view/15740> (diakses 20 November 2020).
- Cantone, Stefano. 2018. *Winged Ant: The Queen*. Catania: Stefano Cantone
- Cholid, I. 2017. *Keanekaragaman serangga aerial pada perkebunan teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2009. *Pedoman sistem produksi tanaman organik*. Jakarta.
- Djufri, D. 2004. *Acacia nilotica (L.) Willd. ex Del. and Problematical in Baluran National Park, East Java. Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 5(2).

- Domiah, A., & Januar, J. (2019). Studi komparatif usahatani padi semi organik dan konvensional di desa watukebo kecamatan blimbingsari kabupaten banyuwangi. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, 11(3), 56-65.
- Eliyas Sebastian Saragih. 2010. *Pertanian Organik*. Depok, Indonesia: Penebar Swadaya.
- Emden, van F. I., (2012) Diptera Cyclorrhapha. Calyptrata (I). Section (a). Tachinidae and Calliphoridae. Handbooks for the identification of British insects, Vol 10, Part 4(a).
- Royal Entomological Society of London, London.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Sinar Grafika Offset.
- Frank, J. H. Dan M.C. Thomas. 2016. *Rove Beetle of the World, Staphylinidae (Insecta: Coleoptera: Staphylinidae)*. Gainesville: The institute of Food and Agrikultural Science University of Florida
- Gulland PJ, dan PS Cranston. 2000. *The Insects: An Outline of Entomology*. Ed ke-2. London: Blackwell Scientific.
- Hadi, M., Tarwotjo, U., & Rahadian, R. 2009. *Biologi insekta entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Hakim, L., Muis, A., & Surya, E. 2017. Preferensi Warna Sebagai Pengendalian Alternatif Hama Serangga Sayuran Dengan Menggunakan Perangkap Kertas. In *Prosiding Seminar Nasional USM* (Vol. 1, No. 1).
- Hamilton, K. A. 2002. Homoptera (Insecta) in Pacific Northwest grasslands. Part 1-New and revised taxa of leafhoppers and planthoppers (Cicadellidae and Delphacidae). *Journal of the Entomological Society of British Columbia*, 99, 3-31.
- Hamzah, F. 2019. *Keanekaragaman Serangga Predator Pada Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis L.) Di Kecamatan Sumberejo Kabupaten Tanggamus (Sebagai Sumber Belajar Materi Keanekaragaman Hayati Dalam Bentuk Buku Petunjuk Praktikum Pada Materi Keanekaragaman Hayati)*. Skripsi. UIN Raden Intan Lampung.
- Handani M, Natalina M, Febrita E. 2015. Inventarisasi serangga polinator di lahan pertanian kacang panjang (*Vigna cylindrica*) kota pekanbaru dan pengembangannya untuk sumber belajar pada konsep pola interaksi makhluk hidup di smp. *Jurnal Online Mahasiswa Unri*. 1-11.
- Harahap IS. 1994. *Seri PHT Hama Palawija*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hasibuan, S. 2017. *Efektivitas Perangkap Warna Dengan Sistem Pemagaran Pada Serangga Hama Tanaman*. Fakultas Pertanian Universitas Asahan
- Herlina, L. 2013. Potensi Parasitoid Hymenoptera Pembawa PDV Sebagai Agens Biokontrol Hama. *J. Litbang Pert.* Vol . 31 No. 4
- Herpina, R. Ade F. Y. dan Afniyanti E. 2014. *Jenis-Jenis Capung (Odonata:Anisoptera) di Komplek Perkantoran Pemerintah Daerah (Pemda) Kabupaten Rokan Hulu*. Program Studi Pendiikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasir Pengaraian
- Hotimah, Husnul, Purwatiningsih, dan Kartika S. 2017. Deskripsi Morfologi *Drosophilla melanogester* Normal (Diptera: Drosophilidae) Strain Sepia fan Plum. *Jurnal Ilmu Dasar* Vol 18 No. 1 :55-60
- Ilhamdi, M. Liwa. 2012. *Keanekaragaman Serangga Dalam Tanah di Pantai Endok Lombok Barat*. J. Pijar MIPA, Vol. VI No.2. 55- 59 ISSN 1907-1744
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta : PT Rineka Cipta.

- Kartikasari, Hanna. 2015. Analisis Biodiversitas Serangga Di Hutan Kota Malabar Sebagai Urban Ekosistem Service Kota Malang Pada Musim Pancaroba. *Jurnal Produksi Tanaman Vol 3 No 8*. Malang
- Kartohardjono A. 2011. Penggunaan Musuh Alami Sebagai Komponen Pengendalian Hama Padi Berbasis Ekologi. *Pengembangan inovasi pertanian*. 4:29–46
- Kementrian Agama. 2020. *Quran Kemenag; Terjemah & Tafsir*. <https://quran.kemenag.go.id/> (di akses 21 Januari 2020)
- Khamidah, S. 2019. Keanekaragaman serangga aerial pada perkebunan Apel semiorganik dan anorganik Dusun Sugro Desa Nongkojajar Kecamatan Tuter Kabupaten Pasuruan. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Krebs, J. C. 1978. *Ecology The Experimental Analyziz Of Distribution and Abundance*. New York : Herper and Row Publisher.
- Kristanti, T., & Sitepu, T. 2013. Sistem Pakar Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Jeruk Manis Di Kabupaten Karo. *SESINDO 2013, 2013*.
- Kusmana, Cecep dan A. Hikmat. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol. 5. No. 2
- Lam, W. K. F., & Pedigo, L. P. 1998. Response of soybean insect communities to row width under crop-residue management systems. *Environmental entomology*, 27(5), 1069-1079.
- Larasati, A., Hidayat, P., & Buchori, D. 2016. Kunci identifikasi lalat buah (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan sekitarnya. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 13(1), 49.
- Leksono, Amin Setyo. 2017. *Ekologi Arthropoda*. Malang: UB Press.
- Lessard, B. D., Yeates, D. K., & Woodley, N. E. 2020. Review of Australian Sarginae Soldier Fly Genera (Diptera: Stratiomyidae), with First Records of *Cephalochrysa*, *Formosargus* and *Microchrysa*. *Records of the Australian Museum*, 72(2), 23-43.
- Marheni, Yanika Bano. 2017. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Dan Peranannya di Ekosistem Hutan Hujan Tropis Ranu Pani Sebagai Sumber Belajar Biologi. Other thesis, University of Muhammadiyah Malang.
- Markaz Ta'dzhim Al-Qur'an Al-Karim. 2016. Tafsir Al-Madinah Al-Munawwarah. Madinah Al-Munawwarah: Markaz Ta'dzhim Al-Qur'an Al-Karim.
- Meilin, A. 2016. Serangga dan Peranannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian*, 1(1), 18-28.
- Michelsen, V. 1980. A revision of the Beet Leaf-Miner Complex, *Pegomya yoscyami* s.lat. (Diptera: Anthomyiidae). *Entomologica Scandinavica, Lund University*. Vol 11. ISSN 0013-8711
- Momoi, S., & Nakanishi, A. 1968. Discovery Of Two Species Of Diplazon From New Guinea (Hymenoptera-Ichneumonidae). *Pacific Insects*, 10(2), 341
- Naim, A. 2009. *Studi keanekaragaman serangga pada perkebunan jeruk organik dan anorganik di Kota Batu*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

- Nelly, N. Yaherwandi dan Effendi, M. S. 2015. Keanekaragaman Coccinelidae predator dan kutu daun (Aphididae spp.) pada ekosistem pertanaman cabai. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indo*. Vol 1. No. 2.
- Nuraeni, Y., Anggraeni, I., & Darwiati, W. 2016. Keanekaragaman Serangga Parasitoid Untuk Pengendalian Hama Pada Tanaman Kehutanan. In Seminar Nasional PBI.
- Nurindah, 2006. Pengelolaan Agroekosistem dalam Pengendalian Hama. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Vol. 5 No. 2
- Odum, 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga Penerjemah: Tjahyono Samingan. Yogyakarta : UGM Press.
- Oka, I.N. 2005. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Perdana, T. A. 2010. Keanekaragaman serangga Hymenoptera (khususnya parasitoid) pada areal pesawahan, kebun sayur, dan hutan di daerah Bogor [skripsi]. *Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor*.
- Pielou, E.C. 1975. *Ecological Diversity*. New York. : John Wiley & Sonts, Inc
- Pracaya. 2007. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pribadi, A., & Anggraeni, I. 2011. Pengaruh temperatur dan kelembaban terhadap tingkat kerusakan daun jabon (*Anthocephalus cadamba*) oleh *Arthrochista hilaralis*. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 8(1), 1-7.
- Qardhawi, Yusuf al-. 2002. *Ri'ayat al-Bi'ah fi al-Syari'at al-Islam*, terj. Abdullah Hakam syah. Jakarta: Pustaka al-Kautsar.
- Rezkianti, V., Maemunah, M., & Lakani, I. 2016. Identifikasi Morfologi Dan Anatomi Jeruk Lokal (*Citrus* sp.) Di Desa Hangira Dan Desa Baleura Kecamatan Lore Tengah Kabupaten Poso. *AGROTEKBIS: E-JURNAL ILMU PERTANIAN*, 4(4), 412-418.
- Rukmana, I. H. (2003). *Jeruk Nipis, Prospek Agribisnis, Budi Daya & Pasca Panen*. Kanisius.
- Sandjaya, A. 2009. Keanekaragaman makrofauna tanah pada berbagai jenis tegakan di Alas Kethu, kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah.
- Sari, P., Syahribulan, S., Sjam, S., & Santosa, S. 2017. Analisis Keragaman Jenis Serangga Herbivora di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 2(1), 35-45.
- Sastrodiharjo. 1984. *Pengantar Entomologi Terapan*. Bandung: ITB press.
- Seta, A. K. 2009. *Filsafat Kebijakan Pembangunan Pertanian Organik di Indonesia*. Direktorat Mutu dan Standardisasi. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. Departemen Pertanian
- Shah, Bismillah dan Zhang Yating. 2018. Leafhoppers and their morphology, biology, ecology and contribution in ecosystem: A review paper. Vol 3. 200-203
- Shahabuddin. 2003. Pemanfaatan Serangga Sebagai Bioindikator Kesehatan Hutan. Institut Pertanian Bogor.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al- Misbah; Pesan, Kesan dan Keselarasan Al-Quran*. Jakarta: Lentera Hati.
- Shofiatun, Siti. 2017. *Dasar Perlindungan Tanaman*. Unnes Press

- Sidauruk, Lamria. 2012. Identifikasi Serangga Famili Coccinellidae Sebagai Predator Potensial Pada Tanaman Hortikultura Di Dataran Tinggi. *Majalah Ilmiah Methoda* 2 (1): 20–34.
- Siregar, 2009. *Serangga Berguna Pertanian*. Medan: USU Press
- Siwi, Sri S. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Program Nasional Pelatihan dan Pengembangan Pengendalian Hama Terpadu. Jakarta: PT. Kansius.
- Slater, J. A., & Baranowski, R. M. 1983. The genus *Ozophora* in Florida (Hemiptera: Lygaeidae). *Florida Entomologist*, 416-440.
- Smelser, R. B., & Pedigo, L. P. 1991. Phenology of *Cerotoma trifurcata* on soybean and alfalfa in central Iowa. *Environmental entomology*, 20 (2), 514-519.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi kuantitatif*. Surabaya: Usaha Nasional
- Southwood, T. R. E. 1978. *Ecological Methods*. Second Edition. New york: Chapman and Hall
- Stephen, W. P., Bohart, G. E., & Torchio, P. F. 1969. The Biology and External Morphology of Bees. *Ore-gon State Univ. Press, Corvallis*.
- Sugiyono, dan Eri Wibowo. 2004. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Malang Press.
- Suin, N.M. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta. Bumi Aksara
- Sumantri. 1980. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Sumiati, A., & Julianto, R. P. D. 2017. Analisis Residu Pestisida pada Jeruk Manis di Kecamatan Dau, Malang. *Buana Sains*, 17(1), 19-24.
- Sutanto, R., 2002. Penerapan Pertanian Organik. Permasalahan dan Pengembangannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Tschornig, Hans P. dan B. Herting. 1994. The Tachnids (Diptera: Tachnidae) of Central Europe: Identification Keys for the Species and Data on Distribution and Ecology. Stuttgart. State Museum of Natural Science
- Untung, K. 1996. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Uys, V.M. Urban, R.P. 1996. How to collect and preserve insects and arachnids. Agricultural Research Council, Pretoria South Africa. Plant Protection Research Inst.
- Vaurie, P. 1958. A revision of the genus *Diplotaxis* (Coleoptera, Scarabaeidae, Melolonthinae). Part 1. Bulletin of the AMNH; v. 115, article 5.
- Wardani, N. 2017. Perubahan iklim dan pengaruhnya terhadap serangga hama. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung.
- Wardani, N. 2017. Perubahan iklim dan pengaruhnya terhadap serangga hama.
- Whitworth, T., & Rognes, K. 2012. Identification of Neotropical blow flies of the genus *Calliphora* Robineau-Desvoidy (Diptera: Calliphoridae) with the description of a new species. *Zootaxa*, 3209(1), 1-27.
- Widiyanto, Nuraeni W. & Didik S. 2003. *Bahan Ajar Agroforestri 6. Pengelolaan dan Pengembangan Agroforestri*. Yogyakarta: World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Widiarta, I. N. 1996. Pertumbuhan Populasi dan Oviposisi Wereng Hijau, *Nephotettix virescens* Distant (Hemiptera: Cicadellidae) Berkaitan dengan saat Padi Keluar Malai. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 2(2), 4-12.

- Yuliadhi, Ketut A. 2017. *Sycanus aurantiacus* Ishikawa et Okajima Sebagai Serangga Predator Hama Utama Tanaman Kubis. Denpasar: Udayana University Press
- Yuliani, D. Napisah K. Dan Maryana N. 2016. Status *Oxya* spp. (Orthoptera: Acrididae), Sebagai Hama pada Pertanaman Padi dan Talas di Daerah Bogor. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*
- Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengolahannya*. Yogyakarta: Graha ilmu.

LAMPIRAN 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



1. Persiapan pengambilan sampel, dan pengukuran faktor fisika



2. Pemasangan *Yellow pan traps*



3. Pengambilan sampel



4. Pengamatan dan identifikasi

LAMPIRAN 2. Data Hasil Pengamatan

Tabel 1. Jumlah genus yang ditemukan di kebun jeruk semi organik

Spesimen	Transek 1					Transek 2					Transek 3					Σ
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Lydina	1	1	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	7
Drosophila	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	2	3	0	0	11
Bactrocera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pegomya	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1	1	6
Cephalochrysa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Calliphora	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cycnia	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Cyrtepidomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3
Lebradea	0	2	1	2	0	0	3	2	0	1	1	1	0	0	4	17
Alebra	1	0	1	1	3	1	2	1	0	1	4	0	0	3	2	20
Solenopsis	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3
Diplazon	0	2	3	2	2	1	0	0	1	2	1	1	0	0	0	15
Conanthalictus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Coccinella	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
Parothius	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Jumlah Total																94

Tabel 2. Jumlah genus yang ditemukan di kebun jeruk anorganik

Spesimen	Transek 1					Transek 2					Transek 3					Σ
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Lydina	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	6
Drosophila	1	0	2	1	4	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	13
Cycnia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Cyrtepidomus	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	5
Lebradea	11	0	3	9	0	3	1	5	12	9	11	0	2	1	0	67
Alebra	6	1	0	12	0	1	6	1	1	1	1	0	2	0	4	36
Sycanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Ozophora	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4
Solenopsis	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Diplazon	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4
Coccinella	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Diploptaxis	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
Jumlah Total																143

Tabel 3. Hasil Pengukuran Faktor Fisika Udara

faktor fisik	Organik				Konvensional			
	U1	U2	U3	Rata-rata	U1	U2	U3	Rata-rata
Intensitas Cahaya	478	600	537	538,33	460	598	459	505,67
Kecepatan Angin	2,1	1,2	3	2,10	1,4	0,9	1,4	1,23
Suhu	28,3	28,5	29,1	28,63	25,1	27	28,1	26,73
Kelembaban	67,2	70,2	69,4	68,93	71,7	69,1	69	69,93

LAMPIRAN 3. Peranan Serangga

Tabel 3. Peranan serangga

No	Ordo	Famili	Genus	Peranan
1	Diptera	Tachinidae	Lydina	Parasitoid
2		Drosophilidae	Drosophila	Herbivor
3		Tehritidae	Bactrocera	Herbivor
4		Anthomyiidae	Pegomya	Herbivor
5		Stratiomyidae	Cephalochrysa	Detritivor
6		Calliphoridae	Calliphora	Detritivor
7	Lepidoptera	Erebidae	Cycnia	Polinator
8		Curculionoidae	Cyrtepestomus	Herbivor
9	Hemiptera	Cicadellidae	Lebradea	Herbivor
10		Cicadellidae	Alebra	Herbivor
11		Reduviidae	Sycanus	Predator
12		Rhyparochromidae	Ozophora	Herbivor
13	Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Predator
14		Ichneumonidae	Diplazon	Parasitoid
15		Halictidae	Conanthalictus	Polinator
16	Coleoptera	Coccinellidae	Coccinella	Predator
17		Scarabidae	Diplotaxis	Herbivor
18		Staphylinidae	Parothius	Predator

Tabel 4. Persentase peranan serangga

Peranan	Semi organik		Anorganik	
	Jumlah	Presentase	Jumlah	Presentase
Herbivor	58	61,7	128	89,5
Predator	8	8,5	4	2,8
Parasitoid	22	23,4	10	7,0
Polinator	4	4,3	1	0,7
Detritivor	2	2,1	0	0
Total	94	100,0	143	100

LAMPIRAN 4. Hasil Perhitungan

Tabel 5. Indeks keanekaragaman dan dominansi pada kebun semi organik

Indeks	Semi Organik	Lower	Upper
Taxa_S	15	14	15
Individuals	94	94	94
Dominance_D	0.132	0.1102	0.1627
Shannon_H	2.263	2.112	2.395

Tabel 6. Indeks keanekaragaman dan dominansi pada kebun anorganik

Indeks	Anorganik	Lower	Upper
Taxa_S	12	11	12
Individuals	143	143	143
Dominance_D	0.2965	0.2454	0.3594
Shannon_H	1.616	1.421	1.779

Tabel 7. Perhitungan indeks kesamaan dua lahan

Spesimen pada Kedua Lahan	Semi Organik (a)	Anorganik (b)	j
Lydina	7	6	6
Drosophila	11	13	11
Cyenia	2	1	1
Cyrtepistomus	3	5	3
Lebradea	17	67	17
Alebra	20	36	20
Solenopsis	3	1	1
Diplazon	15	4	4
Coccinella	4	2	2
Total	82	135	65

$$Cs = 2j / (a+b)$$

$$Cs = 2 \times 65 / (82 + 135)$$

$$Cs = 0,59908$$

LAMPIRAN 5. Data Hasil Korelasi

Tabel 8. Suhu dengan genus serangga aerial pada perkebunan jeruk semi organik

	Lydina	Drosophila	Bactrocera	Pegomya	Cephalochr	Calliphora	Cycnia	Cyrtepiston	Lebradea	Alebra	Solenopsis	Diplazon	Conanthalic	Coccinella	Parothius	Suhu
Lydina		0,00	0,67	0,12	0,67	0,00	0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,15
Drosophila	-1,00		0,67	0,12	0,67	0,00	0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,15
Bactrocera	0,50	-0,50		0,79	0,00	0,67	0,67	0,67	0,88	0,51	0,33	0,85	0,67	0,67	0,00	0,82
Pegomya	-0,98	0,98	-0,33		0,79	0,12	0,55	0,12	0,33	0,28	0,88	0,37	0,12	0,12	0,79	0,03
Cephalochr	0,50	-0,50	1,00	-0,33		0,67	0,67	0,67	0,88	0,51	0,33	0,85	0,67	0,67	0,00	0,82
Calliphora	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50		0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,15
Cycnia	0,50	-0,50	-0,50	-0,65	-0,50	-0,50		0,67	0,21	0,82	0,33	0,18	0,67	0,67	0,67	0,51
Cyrtepiston	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50	1,00	-0,50		0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,15
Lebradea	-0,76	0,76	0,19	0,87	0,19	0,76	-0,94	0,76		0,61	0,55	0,03	0,45	0,45	0,88	0,30
Alebra	-0,97	0,97	-0,69	0,91	-0,69	0,97	-0,28	0,97	0,58		0,85	0,64	0,15	0,15	0,51	0,31
Solenopsis	0,00	0,00	0,87	0,19	0,87	0,00	-0,87	0,00	0,65	-0,24		0,51	1,00	1,00	0,33	0,85
Diplazon	0,72	-0,72	-0,24	-0,84	-0,24	-0,72	0,96	-0,72	-1,00	-0,53	-0,69		0,49	0,49	0,85	0,33
Conanthalic	1,00	-1,00	0,50	-0,98	0,50	-1,00	0,50	-1,00	-0,76	-0,97	0,00	0,72		0,00	0,67	0,15
Coccinella	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50	1,00	-0,50	1,00	0,76	0,97	0,00	-0,72	-1,00		0,67	0,15
Parothius	0,50	-0,50	1,00	-0,33	1,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,19	-0,69	0,87	-0,24	0,50	-0,50		0,82
Suhu	-0,97	0,97	-0,28	1,00	-0,28	0,97	-0,69	0,97	0,89	0,88	0,24	-0,87	-0,97	0,97	-0,28	

Tabel 9. Kelembaban dengan genus serangga aerial pada perkebunan jeruk semi organik

	Lydina	Drosophila	Bactrocera	Pegomya	Cephalochr	Calliphora	Cycnia	Cyrtepiston	Lebradea	Alebra	Solenopsis	Diplazon	Conanthalic	Coccinella	Parothius	Kelembaba
Lydina		0,00	0,67	0,12	0,67	0,00	0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,83
Drosophila	-1,00		0,67	0,12	0,67	0,00	0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,83
Bactrocera	0,50	-0,50		0,79	0,00	0,67	0,67	0,67	0,88	0,51	0,33	0,85	0,67	0,67	0,00	0,50
Pegomya	-0,98	0,98	-0,33		0,79	0,12	0,55	0,12	0,33	0,28	0,88	0,37	0,12	0,12	0,79	0,71
Cephalochr	0,50	-0,50	1,00	-0,33		0,67	0,67	0,67	0,88	0,51	0,33	0,85	0,67	0,67	0,00	0,50
Calliphora	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50		0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,83
Cycnia	0,50	-0,50	-0,50	-0,65	-0,50	-0,50		0,67	0,21	0,82	0,33	0,18	0,67	0,67	0,67	0,17
Cyrtepiston	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50	1,00	-0,50		0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,83
Lebradea	-0,76	0,76	0,19	0,87	0,19	0,76	-0,94	0,76		0,61	0,55	0,03	0,45	0,45	0,88	0,38
Alebra	-0,97	0,97	-0,69	0,91	-0,69	0,97	-0,28	0,97	0,58		0,85	0,64	0,15	0,15	0,51	0,99
Solenopsis	0,00	0,00	0,87	0,19	0,87	0,00	-0,87	0,00	0,65	-0,24		0,51	1,00	1,00	0,33	0,17
Diplazon	0,72	-0,72	-0,24	-0,84	-0,24	-0,72	0,96	-0,72	-1,00	-0,53	-0,69		0,49	0,49	0,85	0,34
Conanthalic	1,00	-1,00	0,50	-0,98	0,50	-1,00	0,50	-1,00	-0,76	-0,97	0,00	0,72		0,00	0,67	0,83
Coccinella	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50	1,00	-0,50	1,00	0,76	0,97	0,00	-0,72	-1,00		0,67	0,83
Parothius	0,50	-0,50	1,00	-0,33	1,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,19	-0,69	0,87	-0,24	0,50	-0,50		0,50
Kelembaba	-0,26	0,26	0,71	0,44	0,71	0,26	-0,97	0,26	0,83	0,02	0,97	-0,86	-0,26	0,26	0,71	

Tabel 10. Intensitas cahaya dengan genus serangga aerial pada perkebunan jeruk semi organik

	Lydina	Drosophila	Bactrocera	Pegomya	Cephalochr	Calliphora	Cycnia	Cyrtepiston	Lebradea	Alebra	Solenopsis	Diplazon	Conanthalic	Coccinella	Parothius	Intensitas C
Lydina		0,00	0,67	0,12	0,67	0,00	0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,73
Drosophila	-1,00		0,67	0,12	0,67	0,00	0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,73
Bactrocera	0,50	-0,50		0,79	0,00	0,67	0,67	0,67	0,88	0,51	0,33	0,85	0,67	0,67	0,00	0,61
Pegomya	-0,98	0,98	-0,33		0,79	0,12	0,55	0,12	0,33	0,28	0,88	0,37	0,12	0,12	0,79	0,61
Cephalochr	0,50	-0,50	1,00	-0,33		0,67	0,67	0,67	0,88	0,51	0,33	0,85	0,67	0,67	0,00	0,61
Calliphora	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50		0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,73
Cycnia	0,50	-0,50	-0,50	-0,65	-0,50	-0,50		0,67	0,21	0,82	0,33	0,18	0,67	0,67	0,67	0,06
Cyrtepiston	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50	1,00	-0,50		0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,73
Lebradea	-0,76	0,76	0,19	0,87	0,19	0,76	-0,94	0,76		0,61	0,55	0,03	0,45	0,45	0,88	0,27
Alebra	-0,97	0,97	-0,69	0,91	-0,69	0,97	-0,28	0,97	0,58		0,85	0,64	0,15	0,15	0,51	0,88
Solenopsis	0,00	0,00	0,87	0,19	0,87	0,00	-0,87	0,00	0,65	-0,24		0,51	1,00	1,00	0,33	0,27
Diplazon	0,72	-0,72	-0,24	-0,84	-0,24	-0,72	0,96	-0,72	-1,00	-0,53	-0,69		0,49	0,49	0,85	0,24
Conanthalic	1,00	-1,00	0,50	-0,98	0,50	-1,00	0,50	-1,00	-0,76	-0,97	0,00	0,72		0,00	0,67	0,73
Coccinella	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50	1,00	-0,50	1,00	0,76	0,97	0,00	-0,72	-1,00		0,67	0,73
Parothius	0,50	-0,50	1,00	-0,33	1,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,19	-0,69	0,87	-0,24	0,50	-0,50		0,61
Intensitas C	-0,42	0,42	0,58	0,58	0,58	0,42	1,00	0,42	0,91	0,19	0,91	-0,93	-0,42	0,42	0,58	

Tabel 11. Kecepatan angin dengan dengan genus serangga aerial pada perkebunan jeruk semi organik

	Lydina	Drosophila	Bactrocera	Pegomya	Cephalochr	Calliphora	Cycnia	Cyrtepistor	Lebradea	Alebra	Solenopsis	Diplazon	Conanthalic	Coccinella	Parothius	Kecepatan
Lydina		0,00	0,67	0,12	0,67	0,00	0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,37
Drosophila	-1,00		0,67	0,12	0,67	0,00	0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,37
Bactrocera	0,50	-0,50		0,79	0,00	0,67	0,67	0,67	0,88	0,51	0,33	0,85	0,67	0,67	0,00	0,29
Pegomya	-0,98	0,98	-0,33		0,79	0,12	0,55	0,12	0,33	0,28	0,88	0,37	0,12	0,12	0,79	0,49
Cephalochr	0,50	-0,50	1,00	-0,33		0,67	0,67	0,67	0,88	0,51	0,33	0,85	0,67	0,67	0,00	0,29
Calliphora	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50		0,67	0,00	0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,37
Cycnia	0,50	-0,50	-0,50	-0,65	-0,50	-0,50		0,67	0,21	0,82	0,33	0,18	0,67	0,67	0,67	0,96
Cyrtepistor	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50	1,00	-0,50		0,45	0,15	1,00	0,49	0,00	0,00	0,67	0,37
Lebradea	-0,76	0,76	0,19	0,87	0,19	0,76	-0,94	0,76		0,61	0,55	0,03	0,45	0,45	0,88	0,83
Alebra	-0,97	0,97	-0,69	0,91	-0,69	0,97	-0,28	0,97	0,58		0,85	0,64	0,15	0,15	0,51	0,22
Solenopsis	0,00	0,00	0,87	0,19	0,87	0,00	-0,87	0,00	0,65	-0,24		0,51	1,00	1,00	0,33	0,63
Diplazon	0,72	-0,72	-0,24	-0,84	-0,24	-0,72	0,96	-0,72	-1,00	-0,53	-0,69		0,49	0,49	0,85	0,86
Conanthalic	1,00	-1,00	0,50	-0,98	0,50	-1,00	0,50	-1,00	-0,76	0,97	0,00	0,72		0,00	0,67	0,37
Coccinella	-1,00	1,00	-0,50	0,98	-0,50	1,00	-0,50	1,00	0,76	-0,97	0,00	-0,72	-1,00		0,67	0,37
Parothius	0,50	-0,50	1,00	-0,33	1,00	-0,50	-0,50	-0,50	0,19	-0,69	0,87	-0,24	0,50	-0,50		0,29
Kecepatan	-0,83	0,83	-0,90	0,71	-0,90	0,83	0,06	0,83	0,27	-0,94	-0,55	-0,22	-0,83	0,83	-0,90	

Tabel 12. Suhu dengan genus serangga aerial pada perkebunan jeruk anorganik

	Lydina	Drosophila	Cycnia	Cyrtepistor	Lebradea	Alebra	Sycanus	Ozophora	Solenopsis	Diplazon	Coccinella	Diplotaxis	Suhu
Lydina		0,61	1,00	0,55	0,71	0,49	1,00	1,00	1,00	0,55	0,33	0,67	0,57
Drosophila	-0,57		0,39	0,07	0,67	0,13	0,39	0,39	0,39	0,84	0,28	0,72	0,04
Cycnia	0,00	-0,82		0,45	0,29	0,51	0,00	0,00	0,00	0,45	0,67	0,33	0,43
Cyrtepistor	0,65	-0,99	0,76		0,74	0,06	0,45	0,45	0,45	0,91	0,21	0,79	0,02
Lebradea	0,44	0,49	-0,90	-0,39		0,80	0,29	0,29	0,29	0,17	0,95	0,05	0,72
Alebra	-0,72	0,98	-0,69	-1,00	0,31		0,51	0,51	0,51	0,97	0,15	0,85	0,08
Sycanus	0,00	-0,82	1,00	0,76	-0,90	-0,69		0,00	0,00	0,45	0,67	0,33	0,43
Ozophora	0,00	0,82	-1,00	-0,76	0,90	0,69	-1,00		0,00	0,45	0,67	0,33	0,43
Solenopsis	0,00	-0,82	1,00	0,76	-0,90	-0,69	1,00	-1,00		0,45	0,67	0,33	0,43
Diplazon	0,65	0,25	-0,76	-0,14	0,97	0,05	-0,76	0,76	-0,76		0,88	0,12	0,88
Coccinella	0,87	-0,90	0,50	0,94	-0,07	-0,97	0,50	-0,50	0,50	0,19		1,00	0,24
Diplotaxis	-0,50	-0,43	0,87	0,33	-1,00	-0,24	0,87	-0,87	0,87	-0,98	0,00		0,76
Suhu	0,63	-1,00	0,78	1,00	-0,43	-0,99	0,78	-0,78	0,78	-0,18	0,93	0,36	

Tabel 13. Kelembaban dengan genus serangga aerial pada perkebunan jeruk anorganik

	Lydina	Drosophila	Cycnia	Cyrtepistor	Lebradea	Alebra	Sycanus	Ozophora	Solenopsis	Diplazon	Coccinella	Diplotaxis	Kelembaba
Lydina		0,61	1,00	0,55	0,71	0,49	1,00	1,00	1,00	0,55	0,33	0,67	0,36
Drosophila	-0,57		0,39	0,07	0,67	0,13	0,39	0,39	0,39	0,84	0,28	0,72	0,25
Cycnia	0,00	-0,82		0,45	0,29	0,51	0,00	0,00	0,00	0,45	0,67	0,33	0,64
Cyrtepistor	0,65	-0,99	0,76		0,74	0,06	0,45	0,45	0,45	0,91	0,21	0,79	0,18
Lebradea	0,44	0,49	-0,90	-0,39		0,80	0,29	0,29	0,29	0,17	0,95	0,05	0,93
Alebra	-0,72	0,98	-0,69	-1,00	0,31		0,51	0,51	0,51	0,97	0,15	0,85	0,13
Sycanus	0,00	-0,82	1,00	0,76	-0,90	-0,69		0,00	0,00	0,45	0,67	0,33	0,64
Ozophora	0,00	0,82	-1,00	-0,76	0,90	0,69	-1,00		0,00	0,45	0,67	0,33	0,64
Solenopsis	0,00	-0,82	1,00	0,76	-0,90	-0,69	1,00	-1,00		0,45	0,67	0,33	0,64
Diplazon	0,65	0,25	-0,76	-0,14	0,97	0,05	-0,76	0,76	-0,76		0,88	0,12	0,91
Coccinella	0,87	-0,90	0,50	0,94	-0,07	-0,97	0,50	-0,50	0,50	0,19		1,00	0,03
Diplotaxis	-0,50	-0,43	0,87	0,33	-1,00	-0,24	0,87	-0,87	0,87	-0,98	0,00		0,97
Kelembaba	-0,84	0,92	-0,54	-0,96	0,12	0,98	-0,54	0,54	-0,54	-0,14	-1,00	-0,05	

Tabel 14. Intensitas cahaya dengan genus serangga aerial pada perkebunan jeruk anorganik

	Lydina	Drosophila	Cycnia	Cyrtepistor	Lebradea	Alebra	Sycanus	Ozophora	Solenopsis	Diplazon	Coccinella	Diplotaxis	Intensitas C
Lydina		0,61	1,00	0,55	0,71	0,49	1,00	1,00	1,00	0,55	0,33	0,67	0,34
Drosophila	-0,57		0,39	0,07	0,67	0,13	0,39	0,39	0,39	0,84	0,28	0,72	0,95
Cycnia	0,00	-0,82		0,45	0,29	0,51	0,00	0,00	0,00	0,45	0,67	0,33	0,66
Cyrtepistor	0,65	-0,99	0,76		0,74	0,06	0,45	0,45	0,45	0,91	0,21	0,79	0,88
Lebradea	0,44	0,49	-0,90	-0,39		0,80	0,29	0,29	0,29	0,17	0,95	0,05	0,38
Alebra	-0,72	0,98	-0,69	-1,00	0,31		0,51	0,51	0,51	0,97	0,15	0,85	0,83
Sycanus	0,00	-0,82	1,00	0,76	-0,90	-0,69		0,00	0,00	0,45	0,67	0,33	0,66
Ozophora	0,00	0,82	-1,00	-0,76	0,90	0,69	-1,00		0,00	0,45	0,67	0,33	0,66
Solenopsis	0,00	-0,82	1,00	0,76	-0,90	-0,69	1,00	-1,00		0,45	0,67	0,33	0,66
Diplazon	0,65	0,25	-0,76	-0,14	0,97	0,05	-0,76	0,76	-0,76		0,88	0,12	0,21
Coccinella	0,87	-0,90	0,50	0,94	-0,07	-0,97	0,50	-0,50	0,50	0,19		1,00	0,67
Diplotaxis	-0,50	-0,43	0,87	0,33	-1,00	-0,24	0,87	-0,87	0,87	-0,98	0,00		0,33
Intensitas C	0,86	-0,08	-0,51	0,18	0,83	-0,27	-0,51	0,51	-0,51	0,95	0,49	-0,87	

Tabel 15. Kecepatan angin dengan genus serangga aerial pada perkebunan jeruk anorganik

	Lydina	Drosophila	Cycnia	Cyrtepistor	Lebradea	Alebra	Sycanus	Ozophora	Solenopsis	Diplazon	Coccinella	Diplotaxis	Kecepatan
Lydina		0,61	1,00	0,55	0,71	0,49	1,00	1,00	1,00	0,55	0,33	0,67	0,33
Drosophila	-0,57		0,39	0,07	0,67	0,13	0,39	0,39	0,39	0,84	0,28	0,72	0,95
Cycnia	0,00	-0,82		0,45	0,29	0,51	0,00	0,00	0,00	0,45	0,67	0,33	0,67
Cyrtepistor	0,65	-0,99	0,76		0,74	0,06	0,45	0,45	0,45	0,91	0,21	0,79	0,88
Lebradea	0,44	0,49	-0,90	-0,39		0,80	0,29	0,29	0,29	0,17	0,95	0,05	0,38
Alebra	-0,72	0,98	-0,69	-1,00	0,31		0,51	0,51	0,51	0,97	0,15	0,85	0,82
Sycanus	0,00	-0,82	1,00	0,76	-0,90	-0,69		0,00	0,00	0,45	0,67	0,33	0,67
Ozophora	0,00	0,82	-1,00	-0,76	0,90	0,69	-1,00		0,00	0,45	0,67	0,33	0,67
Solenopsis	0,00	-0,82	1,00	0,76	-0,90	-0,69	1,00	-1,00		0,45	0,67	0,33	0,67
Diplazon	0,65	0,25	-0,76	-0,14	0,97	0,05	-0,76	0,76	-0,76		0,88	0,12	0,21
Coccinella	0,87	-0,90	0,50	0,94	-0,07	-0,97	0,50	-0,50	0,50	0,19		1,00	0,67
Diplotaxis	-0,50	-0,43	0,87	0,33	-1,00	-0,24	0,87	-0,87	0,87	-0,98	0,00		0,33
Kecepatan	-0,87	0,08	0,50	-0,19	-0,83	0,28	0,50	-0,50	0,50	-0,94	-0,50	0,87	



KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Hanif Ali Fahrudin
NIM : 16620025
Program Studi : SI Biologi
Semester : Genap TA 2020/2021
Pembimbing : Dr. Dwi Suheriyanto, M. P
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	16/12/2019	Judul dan Kerangka Penelitian	
2.	23/02/2020	Konsultasi BAB I	
3.	04/03/2020	Konsultasi BAB II	
4.	07/03/2020	Revisi BAB II dan Konsultasi BAB III	
5.	15/04/2020	ACC BAB I, II dan III	
6.	16/09/2020	Konsultasi data BAB IV	
7.	03/10/2020	Revisi BAB IV	
8.	16/11/2020	Revisi BAB IV	
9.	30/12/2020	Konsultasi Perbaikan BAB IV dan BAB V	
10.	15/01/2021	ACC Skripsi	

Pembimbing Skripsi,

Dr. Dwi Suheriyanto, M.P.
NIP. 19740325 200312 1 001



Malang, 1 Februari 2021
Ketua Program Studi,

Dr. Ika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 197410182003122002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp. (0341) 539333, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Hanif Ali Fahrudin
NIM : 16620025
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Genap TA 2020/2021
Pembimbing : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	27/01/2020	Integrasi BAB I dan BAB II	<i>JF</i>
2.	05/02/2020	Revisi Integrasi BAB I dan BAB II	<i>JF</i>
3.	07/04/2020	Acc Proposal	<i>JF</i>
4.	28/10/2020	Integrasi BAB IV	<i>JF</i>
5.	15/01/2021	Acc Skripsi	<i>JF</i>

Pembimbing Skripsi,

M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIPT. 201402011409

Malang, 1 Februari 2021
Rida
Program Studi,

Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002